

FACULTÉ MIXTE
DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année 1966 - N° 112

Les résultats immédiats et lointains
des défibrillations
par chocs électriques externes : à propos
de 96 malades en fibrillation
ou flutter auriculaires

THÈSE

présentée

à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Lyon
et soutenue publiquement le 28 Juin 1966
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Madame CADIEU

Née Geneviève PIOZIN

le 27 Avril 1941 à Lyon



FACULTE MONT
DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

AVRIL 1954 - N° 112

Les résultats immédiats et lointains
des défibrillations
par choc électrique externe : à propos
de 96 malades en fibrillation
ou flutter auriculaires

Digitized by the Internet Archive
in 2026

à la Faculté Médicale de Médecine et de Pharmacie de Lyon
en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Médecine
présenté par le Docteur en Médecine et en Pharmacie

Monsieur CADUCCI

Docteur en Médecine et en Pharmacie

le 27 avril 1954 à Lyon

FACULTÉ MIXTE
DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année 1966 - N° 112

Les résultats immédiats et lointains
des défibrillations
par chocs électriques externes : à propos
de 96 malades en fibrillation
ou flutter auriculaires

THÈSE

présentée

à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Lyon
et soutenue publiquement le 28 Juin 1966
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Madame CADIEU

Née Geneviève PIOZIN

le 27 Avril 1941 à Lyon



FACULTE MIXTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE DE LYON

P E R S O N N E L D E L A F A C U L T E

Doyens Honoraires :

M. J. LEPINE - Membre de l'Institut
M. H. HERMANN - Correspondant de l'Institut

Doyen : M. J.F. CIER Assesseurs : M. M. LEVRAT
M. J. DORCHE

Conseiller Administratif : M. H. PROVOST

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. PATEL - LEPINE - TRILLAT - MOURIQUAND - GARIN - GATE -
MARTIN - GABRIELLE - SANTY - DUCLOS - GUILLEMINET -
HERMANN - ROCHET - POLLOSSON - ENSELME - WERTHEIMER -
SARROUY .

PROFESSEURS

MM. CIBERT	Clinique Urologique
PONTHUS	Physique biologique
(détaché à Beyrouth)	
DECHAUME	Clinique Neuro-psychiatrique et d'Hygiène mentale
CHAMBON	Chimie organique et toxicologie
PAUPERT-RAVAULT	Clinique médicale B
FROMENT	Clinique et prophylaxie cardio- vasculaires
CROIZAT	Clinique médicale C
MALLET-GUY	Clinique chirurgicale A
REVOL	Pharmacie galénique
PIGEAUD	Clinique obstétricale
BOURRET	Médecine du Travail
LEVRAT	Clinique médicale A
SOHIER	Hygiène et action sanitaire et sociale
NETIEN	Botanique et cryptogamie
BERTRAND	Clinique chirurgicale C
BADINAND	Chimie analytique pharmaceutique
DREVON	Pharmacie chimique et pharmacologie

ROCHE	Médecine légale et déontologie
COUDERT	Parasitologie et pathologie exotique
MOUNIER-KUHN	Clinique d'Oto-rhino-laryngologie et d'audio-phonologie
PAUFIQUE	Clinique ophtalmologique
THIERS	Clinique de dermatologie, syphili- -graphie et allergologie
BRUN	Clinique de pneumo-phtisiologie
CREYSSEL	Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique
DARGENT	Clinique carcinologique
GUICHARD	Anatomie pathologique
GIRARD Paul	Pathologie générale et expérimentale
LATARJET	Anatomie
PEYCELON	Clinique chirurgicale B
GIRARD Marcel	Clinique médicale D
VACHON	Pathologie médicale
GALY	Physio-pathologie des voies respi- -ratoires
PAPILLON	Radiologie
JEUNE	Clinique médicale infantile et hygiène du 1er âge
GONIN	Thérapeutique
MONNET	Clinique médicale infantile B
BANSSILLON	Physiologie et pathologie obsté- -tricales
CHATONNET	Physiologie B
GUINET	Clinique endocrinologique
TRILLAT	Clinique de chirurgie orthopédique
FREIDEL	Clinique stomatologique
MARION Joseph	Clinique de chirurgie et d'ortho- -pédie infantiles
DORCHE	Matière médicale et législation pharmaceutique
DUMONT Louis	Histologie et embryologie
PERROT	Chimie
CIER J.F.	Physiologie A
PERRIN J.	Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire
MICHAUD Pierre	Clinique de chirurgie cardiaque
MATHIEU	Clinique gynécologique
FAUCON	Biologie médicale et pharmacodynamie
BERTOYE	Clinique des maladies infectieuses
VIGNON	Hydrologie thérapeutique, climato- -logie et écologie sociale
CIER André	Pharmacodynamie
VINCENT D.	Biochimie appliquée
X.....	Chimie biologique et médicale
X.....	Bactériologie
X.....	Pathologie chirurgicale

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

MM. BERGER	Physique nucléaire appliquée à la médecine
MANSUY	Neuro-chirurgie
COLLET	Chimie générale et pharmaceutique
LACROIX	Hygiène et climatologie
LIARAS	Clinique chirurgicale propédeutique
LECUIRE	Neuro-chirurgie
REVOL	Hématologie
COINARD	Clinique thérapeutique chirurgicale et chirurgie expérimentale
PONT Maurice	Médecine générale
TRAEGER	Pathologie métabolique et rénale

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. ROMAN	Parasitologie
FEROLDI	Anatomie pathologique
MORET	Physique biologique
ODDOUX	Botanique et cryptogamie
de SOLLIERS	Chimie analytique
DESPIERRES	Médecine générale
GARIN	Parasitologie
TOLOT	Médecine du travail
THIVOLET	Hygiène

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES TITULAIRES

CREYSSSEL Roger	Chimie biologique
PINET	Electro-radiologie
GUYOTAT	Neuro-psychiatrie
DESCOTES	Chirurgie générale
JOUVET	Pathologie expérimentale
PEYRIN	Physique biologique
TOMMASI	Anatomie pathologique
BUFFARD	Electro-radiologie
LEJEUNE	Médecine générale et thérapeutique
de MOURGUES F.	Stomatologie
NAUSSAC	Maladies infectieuses
REBOUILLAT	Chirurgie générale
ROMAGNY	Pédiatrie
DELAHAYE	Médecine générale
DELEUZE	Anesthésiologie
GIRAUD	Electro-radiologie diagnostic et thérapeutique

MICHEL	Anesthésiologie
FRANCOIS	Pédiatrie et Puériculture
MICHOULIER	Chirurgie générale
COLOMB	Dermatologie
LAMBERT	Médecine générale
FRIES	Médecine générale
GILLY	Pédiatrie
ROBERT	Médecine générale
BOUCHET	Anatomie
BETHENOD	Pédiatrie
GERMAIN	Immunologie, sérologie, hématologie
KALB	Pneumo-phtisiologie
LARBRE	Pédiatrie
SOUSTELLE	Chirurgie générale
VIALA	Médecine générale
VINCENT	Bactériologie, parasitologie, virologie
GIROD	Histologie et embryologie
GRAS	Chimie biologique
MALLEIN	Chimie analytique
COLIN	Médecine légale
BERTRAND	Chimie biologique
MARET	Chirurgie générale
VIALLIER-RAYNARD	Bactériologie
CHOLLAT	Electro-radiologie
FLEURETTE	Bactériologie

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES STAGIAIRES

MM.	FAVRE-GILLY	Hématologie
	RIFFAT	Hygiène
	FLANDROIS	Physiologie
	ROLLET	Pharmacie galénique
	BIZOLLON	Physique

AGREGES EN EXERCICE

MM.	MARION Pierre	Chirurgie générale
	BONAMOUR	Ophtalmologie
	de MOURGUES Georges	Chirurgie générale
	DEVIC	Médecine générale
	DUMONT Martial	Obstétrique
	DURAND	Urologie
	FRANCILLON	Chirurgie générale
	SAUBIER	Chirurgie générale
	SCHOTT	Neuro-Psychiatrie

ALLEGRE	Neuro-chirurgie
CHASSARD	Electro-radiologie
FAYASSE	Orthopédie
GAILLARD	Oto-rhino-laryngologie
GARDE	Médecine générale
HUGONNIER	Ophtalmologie
MORNEX	Médecine générale
MOUNIER-KUHN Alain	Chirurgie générale
NORMAND	Médecine générale
PERRIN André	Médecine générale
DUMAS	Stomatologie
GARMIER	Obstétrique
NOEL	Médecine générale
SCHNEPP	Orthopédie
NOTTER	Gynécologie obstétricale

Examineurs de la Thèse :

- Président : M. Le Professeur A. GONIN .
- Assesseurs: M. le Professeur agrégé J.P.DELAHAYE
M. le Professeur agrégé J. NORMAND
M. le Professeur agrégé A. PERRIN .

-:-:-

A TOUS LES MIENS ,

A MES AMIS ,

A notre Président de thèse ,

Monsieur le Professeur GONIN ,

Il nous a accueillie dans son service avec une très grande gentillesse , et nous a honorée de sa confiance en nous donnant le sujet de cette thèse .

Nous le prions de bien vouloir trouver ici ,
avec l'assurance de notre profond respect ,
le témoignage de notre sincère reconnaissance .

A nos Juges ,

Monsieur le Professeur agrégé J.F. DELAHAYE

Monsieur le Professeur agrégé J. NORMAND

Monsieur le Professeur agrégé A. FERRIN ,

Il nous ont fait l'honneur et l'amabilité de nous
juger .

Qu'ils veuillent bien trouver ici l'expression de
nos remerciements très sincères .

Au Docteur J. FOURCHAIRE ,

Il nous a beaucoup aidée dans l'élaboration de ce
travail .

Nous le remercions vivement pour sa bienveillante
compréhension .

Au Docteur J. ROMAND-MONNIER
Médecin de l'Hôpital de Lons-le-Saunier

Il a été notre Maître pendant un an et nous
garderons toujours le souvenir du dialogue
quotidien qu'il nous a permis, dans un
climat de confiance et d'amitié .

Au Docteur C. FANSU
Au Docteur M. SHERRER
de l'Hôpital de Lons-le-Saunier .

" ... Les trémulations fibrillaires du coeur provoquées chez le chien peuvent dans certaines conditions être arrêtées, le coeur reprenant ses battements rythmiques, lorsqu'on soumet l'animal au passage d'un courant alternatif de haute tension ... "

FREVOST et BATTELLI . 1899

INTRODUCTION

La réduction des fibrillations auriculaires, qui se faisait autrefois par une cure de quinidine, peut être actuellement obtenue par une méthode nouvelle, récemment apparue en thérapeutique : " la défibrillation par choc électrique externe " .

Cette méthode est l'aboutissant de plus d'un demi siècle d'études menées par de nombreux auteurs qui se sont intéressés à l'action des courants électriques sur le coeur, tant en matière d'expérimentation qu'au point de vue applications clinique et thérapeutique .

Depuis le début du siècle, l'expérience a mis en évidence chez les animaux les deux pouvoirs , fibrillant et défibrillant, des différentes sortes de courant électrique, appliquées d'abord à thorax ouvert, puis à thorax fermé .

Mais c'est en 1947 seulement, que l'Homme bénéficie pour la première fois du pouvoir défibrillant du choc électrique à thorax ouvert et, depuis, la chirurgie utilise largement cette méthode de réanimation dans les troubles du rythme ventriculaire , accidentels ou provoqués au cours de la circulation extracorporelle .

Dix ans plus tard, cette méthode est utilisée pour les Tachycardies ventriculaires, à thorax fermé .

Il est apparu par la suite que les autres troubles du rythme pouvaient être régularisés par choc électrique : les formes chroniques des flutters, les fibrillations auriculaires et les tachycardies supraventriculaires .

Les indications des chocs électriques, qui n'étaient autrefois que des indications de nécessité et d'urgence, se sont considérablement élargies et englobent ainsi la plupart des troubles du rythme cardiaque .

Le but de ce travail est d'apporter les résultats d'une expérience menée chez une centaine de malades atteints de fibrillation auriculaire et de flutter et ne prétend pas faire le point d'une question en pleine évolution et à laquelle participent de nombreux auteurs qui cherchent encore à améliorer les résultats de cette méthode de traitement , déjà très intéressante .

HISTORIQUE

L'acquisition des connaissances actuelles s'est faite en deux étapes : expérimentale, puis chez l'homme .

I - ETUDE EXPERIMENTALE

Il y a deux cents ans, en 1775 , Abildgaard notait déjà que l'application directe du courant électrique pouvait expérimentalement abolir la fibrillation ventriculaire .

En fait, l'action des courants électriques est connue depuis les premières communications de Prévost et Battelli à Genève , en 1899 (expérience sur le chien) .

Puis en 1932, les travaux de Kouwenhoven, Langworthy, Hooker précisèrent l'action du courant alternatif sur le coeur à thorax ouvert .

Wiggers en 1936 préconise le massage cardiaque préalable à la défibrillation .

Ferris en 1936 réalise la première expérimentation sur le mouton à thorax fermé en utilisant des impulsions courtes à haute tension, en courant alternatif .

En 1940 , Wiggers étudie les effets du courant alternatif à basse tension sur la fibrillation et la défibrillation . Il met au point la méthode de " serial défibrillation " , utilisant plusieurs impulsions successives d'une intensité de 1 ampère environ , en courant alternatif .

II - CHEZ L'HOMME

C'est en 1947 que Beck, Pritchard et Feil réussissent pour la première fois une défibrillation électrique chez l'homme, à thorax ouvert, au cours d'une intervention, alors que dix ans plus tôt, Beck avait échoué dans des circonstances semblables.

En 1956, Zoll et collaborateurs font la première application du courant électrique à thorax fermé pour des épisodes de fibrillation ventriculaire chez des malades en bloc auriculo-ventriculaire, Zoll prédit alors l'application de cette méthode pour d'autres troubles rythmiques.

En 1961, Clarebrough et Hopkins réalisent les premières tentatives à thorax fermé pour tachycardie ventriculaire, sans succès.

Alexander, Kleiger, Lown réduisent la même année des accès de tachycardie ventriculaire et de fibrillation ventriculaire avec le courant alternatif.

En France, Bouvrain, en Octobre 1961, fait les premières applications des chocs pour tachycardies ventriculaires et publie les premiers succès. Avec Zacouto, Guédon et Godeau, ils montrent l'efficacité des chocs pour mettre fin au flutter auriculaire.

Plus récemment, Mathivat et Clément, Jouve, ont apporté leurs résultats en étendant la méthode aux autres troubles rythmiques (flutter et fibrillation auriculaires).

Tous ces résultats ont été obtenus avec le courant alternatif. Mais cette forme de courant n'était pas la seule utilisée. Dès 1940, les Soviétiques, Gurvich et Yuniev emploient le courant continu (par décharges de condensateurs) dont les capacités sont de 16 et 24 microfarads.

Les mêmes essais en France à cette époque sont infructueux (Weiss et Gaillard).

Il faut citer encore, à propos du courant continu, les travaux importants du Tchèque Felevska de 1957 à 1964, ceux des

auteurs anglo-saxons Guyton et Satterfield (1951) et surtout ceux de Lown aux U.S.A. (1962) dont les travaux expérimentaux et chez l'homme sont suivis en France par Weiss et Gaillard (chez le chien) et plus récemment ceux de Killip de New-York, Mathivat et Clément en France .

Actuellement, les publications sont nombreuses sur les résultats des chocs électriques avec les deux modes de courants . Il semble bien que l'efficacité et l'inocuité du choc soient meilleures avec la décharge de condensateur, encore améliorée par l'introduction d'une Self, comme l'ont montré Mathivat , Clément et Djourno.

GENERALITES SUR LA FIBRILLATION AURICULAIRE

ET

L'ACTION DES COURANTS ELECTRIQUES SUR LE COEUR

Avant de parler de l'action des courants électriques sur le coeur, il faut rappeler la physiopathologie de la fibrillation auriculaire.

I - PHYSIOPATHOLOGIE

De nombreuses théories ont été émises pour expliquer la genèse de la fibrillation auriculaire et du flutter que l'on peut classer sous deux rubriques :

- les théories faisant appel à l'existence de foyers ectopiques ,
- les théories selon lesquelles il y a cheminement plus ou moins anarchique d'une onde de dépolarisation qui ne s'éteint pas .

1) - Les théories des foyers ectopiques

Trendelenbourg 1903 , Sherf 1947 à 1949 , Prinzmetal 1952 , 1953 , ont soutenu tour à tour l'existence d'un foyer ectopique unique, tenant pour preuve que l'application localisée d'une substance fibrillatoire telle que l'aconitine, détermine une fibrillation de tout le myocarde auriculaire, qui cesse à l'excision de la zone chimiquement excitée .

Engelmann 1896 , Wenckebach 1927 , Hoffmann 1960 soutiennent, eux, l'existence de plusieurs foyers ectopiques .

2) - Les autres théories sont au nombre de deux :

- la théorie du mouvement circulaire
- la théorie de la conduction saltatoire .

- a) Il existerait selon Lewis un anneau de tissu musculaire entourant les deux orifices des veines caves supérieure et inférieure dans lequel tournerait sans arrêt, de façon régulière, une onde contractile circulaire lançant vers la périphérie des activations tangentielles régulières réalisant alors le flutter, ou irrégulières et réalisant la fibrillation .

Pour Brooks en 1955, il n'y aurait pas un seul circuit mais plusieurs, variables dans leur nombre et leur trajet, indépendants de toute formation anatomique, déterminés par les possibilités d'excitation des zones myocardiques voisines, compte tenu de leur période réfractaire .

- b) La théorie de la conduction saltatoire admet un trouble de la conductibilité .

La dépolarisation normale progresse de proche en proche, entre zone dépolarisée et zone adjacente encore polarisée, mais la survenue de lésions cellulaires (mécaniques, physiques , chimiques, bactériennes ou dégénératives) crée une inégalité du seuil d'excitabilité des fibres myocardiques et la différence de potentiel entre secteur polarisé et dépolarisé peut ne pas activer directement les fibres contiguës lésées qui sont "sautées" , mais une zone plus éloignée . Le désordre " s'auto-entretient" du fait des vitesses inégales de repolarisation .

Quelle que soit, en fait, la théorie invoquée, l'électrophysiologie considère que la fibrillation résulte des variations incessantes dans le temps et dans l'espace du potentiel des fibres . Ainsi, toute thérapeutique physique ou chimique qui vise à égaliser ces potentiels, entraîne la réduction du trouble rythmique . C'est ce que se proposent de réaliser les chocs électriques .

II - ACTION DES COURANTS ELECTRIQUES SUR LE COEUR

Suivant les conditions d'utilisation, le courant électrique peut entraîner la fibrillation d'un coeur sain, ou la défibrillation d'un coeur qui fibrille .

L'ELECTROCUTION , accidentelle ou provoquée expérimentalement a fait connaître les principaux facteurs qui interviennent pour déclencher une fibrillation ventriculaire, qui est responsable 8 fois sur 10 des accidents mortels par électrocution .

Ces facteurs constituent les différents paramètres qui interviennent dans l'action des courants et qui ont été précisés par Djourno en 1950 : le type de courant étant défini par sa qualité (continu ou alternatif), son voltage, mais aussi par son trajet et surtout son intensité (qui définit la quantité de courant ayant traversé l'organisme) , ce sont ces différents paramètres qui jouent un rôle variable .

- Le voltage dangereux est situé entre 100 et 400 volts .
- L'intensité est le facteur le plus important (les valeurs dangereuses se situent entre 80 mA et 1 ampère) .
Elle est proportionnelle au voltage, mais inversement proportionnelle à la résistance que rencontre le courant dans son trajet
($I = V/R$) .
- Le trajet du courant, qui traverse le coeur, conditionne la notion de densité définie par le rapport
$$\frac{\text{quantité de courant}}{\text{surface de contact}}$$
faisant ainsi intervenir la forme de ces courants et la largeur des zones de contact ..
- La résistance du sujet est très variable, suivant l'état de la peau, les conditions de contact avec le condensateur et le sol , la fatigue, l'émotivité ...

Pour un même type de courant, l'intensité dangereuse peut varier de 1 à 100 suivant le degré de résistance .

- Suivant la phase du cycle cardiaque où on les applique (Ferris, King, Williams), les courants électriques n'ont pas la même action : le coeur n'entre en fibrillation que si le courant le traverse dans sa phase réfractaire partielle qui correspond à l'onde T du tracé électrocardiographique , avec le maximum de sensibilité au sommet de T .
- Le temps de passage du courant intervient, en ce sens que les chocs longs (d'une durée supérieure à une seconde) couvrent toujours la zone dangereuse de la phase rafractaire partielle, alors qu'avec les chocs courts (dont la durée se situe entre 0,01 et 0,1 seconde) le risque de fibrillation est moindre et le seuil est de toute façon plus élevé .

Le choc électrique provoqué expérimental doit tenir compte de ces paramètres lorsqu'il se propose de réduire un trouble rythmique supraventriculaire .

L'énergie du courant développé au niveau du coeur doit être suffisante pour être efficace (d'où la nécessité d'une intensité et d'un voltage élevés) et remplir en outre les conditions les meilleures pour éviter le danger de fibrillation ventriculaire (en jouant essentiellement sur le temps de passage) .

LE CHOC ELECTRIQUE THERAPEUTIQUE

a) - Son mode d'action reste hypothétique .

En réalisant une dépolarisation globale et simultanée sur tout le myocarde, le choc électrique aboutit à une égalisation rapide de tous les potentiels et ralentit l'automatisme des pace-makers : le centre sino auriculaire étant plus sensible à cette dépression que le centre auriculo-ventriculaire .

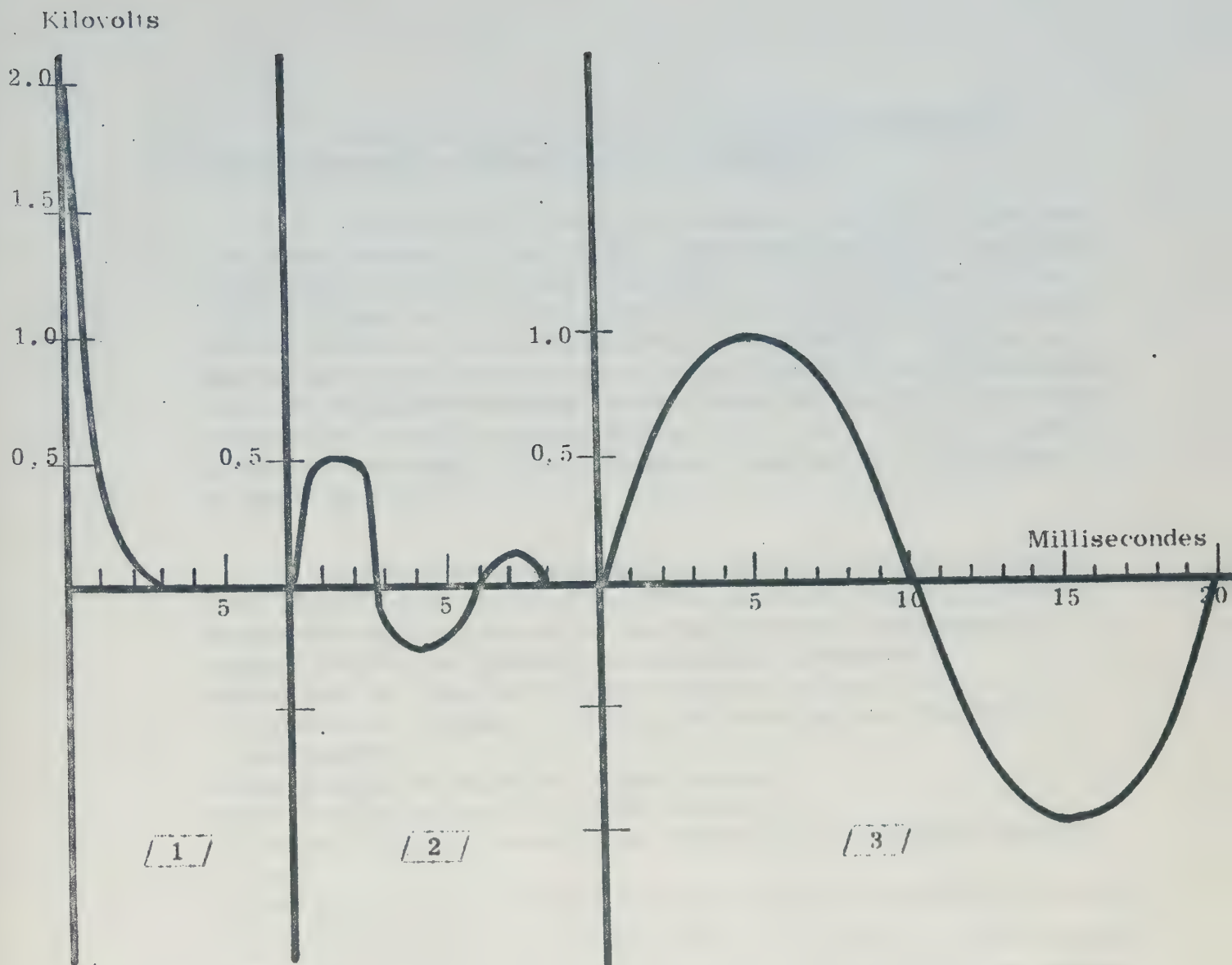
En effet, quand le choc est efficace, il se produit immédiatement après, une pause, de durée égale ou inférieure à une seconde, suivie fréquemment d'un rythme nodal lent transitoire, précurseur du rythme sinusal .

Lorsque le choc est inefficace, on n'observe pas cette pause, comme si l'égalisation des potentiels n'était pas obtenue pour toutes les fibres, ou les foyers ectopiques pas suffisamment ralentis .

b) Les sources d'énergie .

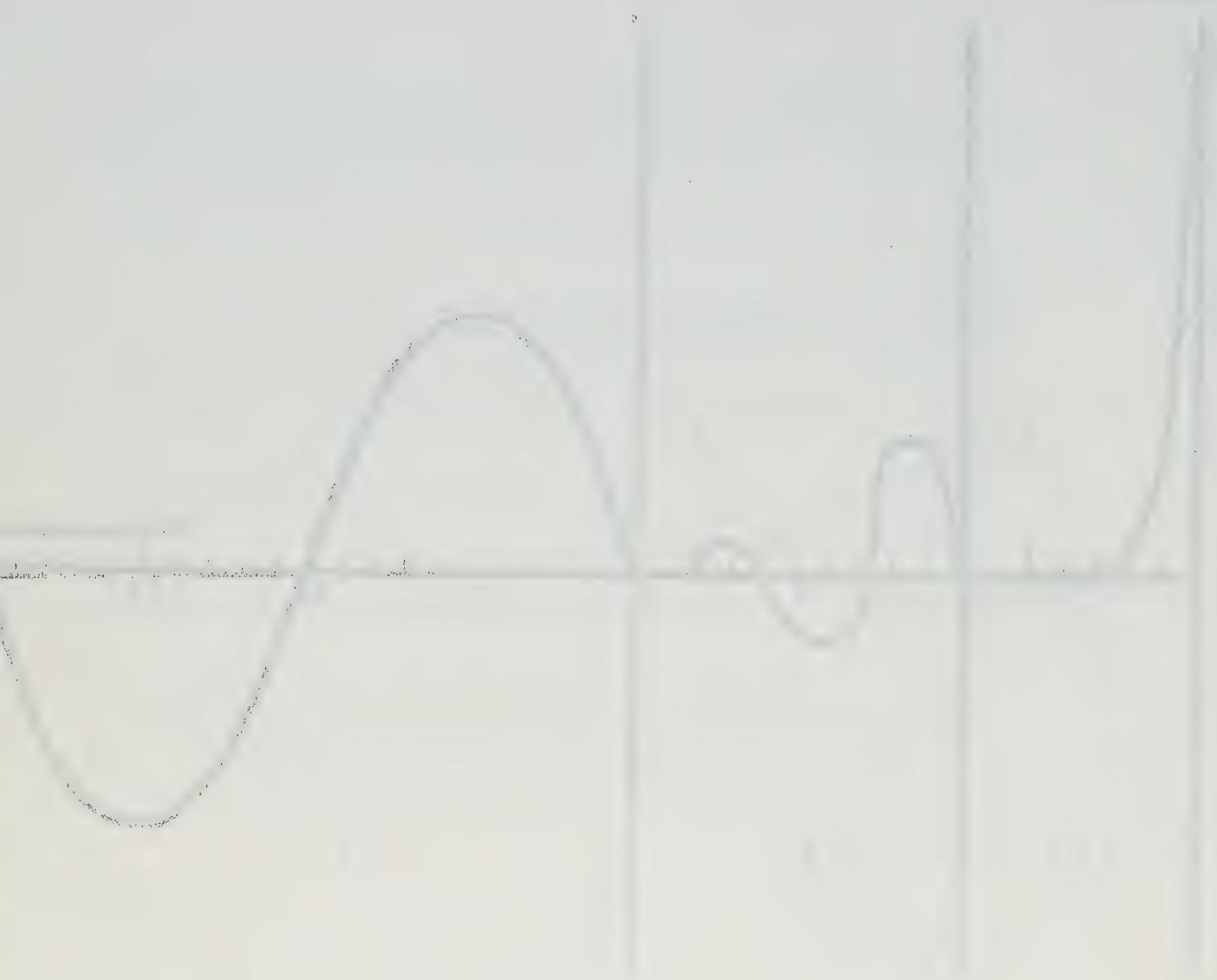
- 1) Le choc de courant alternatif est fourni par le secteur (En France, il est de 50 périodes seconde) .
La tension est réglée par un transformateur, au voltage désiré entre 75 et 900 volts, mais la tension efficace sur le thorax est plus faible en raison de sa résistance .
La durée de l'impulsion est soit libre (Shephard), soit le plus souvent variable, entre 0,02 et 0,15 seconde et réglable à l'aide d'un commutateur .
- 2) La décharge de condensateur peut être de deux sortes : simple ou oscillante .
 - La décharge simple d'un condensateur (courant unidirectionnel) provient d'une capacité (en général de 16 ou 25 microfarads) chargée sous une tension qui va de 1 000 à 7 000 volts .
Le temps efficace de décharge dépend de la capacité et surtout de la résistance qui lui est opposée : il est de 2 à 3 milli-secondes .
 - La décharge oscillante d'un condensateur est liée à l'adjonction d'une bobine de self.induction montée en série sur le circuit de décharge du condensateur . L'aspect de l'onde de courant obtenue est intermédiaire entre celui de l'onde de courant alternatif et celui de l'onde de courant continu unidirectionnel .

Comme l'a suggéré le Professeur Djournio, il semble bien que les avantages respectifs des deux types de choc se trouvent ainsi cumulés , en ce qui concerne l'efficacité et l'inocuité des chocs, ainsi que nous le disons plus loin .



SCHEMA COMPARE DES DIFFERENTS ASPECTS DE L'ONDE
ELECTRIQUE SUIVANT LA SOURCE D'ENERGIE UTILISEE

- 1 - Décharge simple de condensateur
- 2 - Décharge oscillante de condensateur
- 3 - Courant alternatif .



1. The function $f(x)$ is defined on the interval $[-1, 1]$ and is given by the formula $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$. Find the maximum and minimum values of the function on the interval $[-1, 1]$.

2. The function $f(x)$ is defined on the interval $[-2, 2]$ and is given by the formula $f(x) = x^4 - 2x^3 + x^2$. Find the maximum and minimum values of the function on the interval $[-2, 2]$.

c) Comparaison entre les deux sources d'énergie :
courant alternatif et décharge de condensateur .

- La quantité d'énergie nécessaire à la défibrillation est à peu près connue à thorax ouvert : elle serait de 16 à 18 joules au moins chez le chien en courant alternatif (Mackay, Nahas) et de 3,6 à 4,5 joules en courant continu . Mais à thorax fermé, l'énergie efficace atteignant le coeur est difficile à apprécier . De plus, si avec la décharge de condensateur la quantité d'électricité développée entre les deux électrodes est connue puisqu'elle ne dépend que de la capacité (C) et de la tension de charge (V) $Q = 1/2 CV.^2$, avec le courant alternatif, elle est inconnue et dépend de la résistance du sujet $Q = Ri^2 T$.

- Les remarquables travaux cliniques et expérimentaux de Lown et coll. qui comparent les effets des chocs obtenus à partir d'appareils utilisant les uns le courant alternatif, les autres le courant continu, ont apporté les conclusions suivantes :

les animaux de l'expérience étaient divisés en trois groupes :

- . un groupe de 20 chiens , chez qui on provoquait une fibrillation ventriculaire ,
 - . deux groupes de chiens en rythme sinusal ,
- soumis chacun aux deux sortes de courant :
- . le premier groupe recevait des chocs dont les constantes étaient fixes,
 - . le deuxième groupe recevait des chocs dont les constantes variaient .
- 1) Des chocs répétés ont été administrés à 55 chiens en rythme sinusal; sur les 20 soumis au courant alternatif, 7 succombent ; par contre aucun décès n'est enregistré dans la série des 35 autres soumis à l'action du courant continu (Lown Cardioverter)
 - 2) la fibrillation ventriculaire est 20 fois plus fréquente après les chocs en courant alternatif qu'après les chocs en courant continu .

Des tracés d'infarctus myocardiques sont enregistrés 9 fois sur 10 sur les chiens traités en courant alternatif et à des doses habituellement utilisées pour faire cesser la fibrillation ventriculaire, et 5 fois sur 15 seulement chez les chiens soumis à l'action des chocs en courant continu .

- 3) La fibrillation auriculaire est déclenchée 126 fois au cours de 158 chocs par courant alternatif , soit dans 79 % des cas . Elle ne s'observe jamais au cours des 458 chocs en courant continu appliqué à 20 chiens .

De plus, au cours de cette expérience, les auteurs comptent 2 décès dans le groupe des 10 chiens traités au courant alternatif et aucun dans le groupe traité par courant continu .

- 4) Grâce à leur appareil, le Cardioverter, les chocs en courant continu permettent de réduire 500 accès de fibrillation ventriculaire provoqués chez 20 chiens . Ce traitement s'avère efficace dans 100 % des cas et la décharge de condensateur réussit là où a échoué le courant alternatif .

d) Etude des principaux impératifs techniques

Quelles que soient les sources d'énergie utilisées, ces impératifs communs aux deux méthodes, conditionnent l'efficacité des chocs et leur inocuité .

Ils concernent la taille et l'emplacement des électrodes , le problème de la synchronisation du choc , enfin le temps de passage et l'intensité maximum, qui amèneront à parler à nouveau des caractéristiques de chaque forme de courant .

1) Les Electrodes

Four choses sont importantes : leur taille et leur emplacement sur le thorax .

- a) Guyton et Peleveska ont établi, l'un en courant alternatif et l'autre en courant continu, comme une nécessité indispensable, l'emploi de larges électrodes, . Par une large surface d'application du courant, on diminue la résistance cutanée, le risque de brûlure locale grave , et surtout la quantité d'énergie nécessaire pour défibriller car celle-ci se distribue de façon plus homogène à travers le muscle cardiaque et on évite ainsi les différences de potentiels génératrices de fibrillation et de troubles du rythme graves .

On utilise généralement des électrodes de 180 cm^2 de surface qui paraissent plus efficaces que celles de 100 cm^2 (Mathivat).

b) La position des électrodes sur le thorax a varié et varie encore selon les auteurs .

- . Kouwenhoven propose de placer l'une à la base, l'autre à la pointe du coeur : les lignes de courant s'orientent ainsi selon l'axe longitudinal du coeur et permettent d'obtenir de meilleurs résultats pour les tachycardies ventriculaires , avec des quantités d'électricité moindres .
- . D'autres proposent de placer les électrodes de façon à " viser " au mieux l'oreillette, siège du trouble du rythme à réduire, au besoin sous contrôle radioscopique, en plaçant l'une au niveau de l'appendice xyphoïde, l'autre dans l'angle interscapulo vertébral gauche, le malade étant en décubitus latéral droit et le bras gauche en abduction, de façon à bien dégager la surface d'application cutanée .
- . B. Lown étudie avec Kleiger et Wolff l'influence de la position des électrodes sur la quantité d'énergie nécessaire à défibriller . Sur un total de 133 malades , en fibrillation auriculaire ou flutter, 63 sont traités avec électrodes antéro axillaires,
70 avec électrodes antéro-postérieures.

Place des électrodes	Energie efficace en watts/seconde			Total
	$\angle$ 100	200	$\parallel$ 300	
Antéro latérale	33	15	15	63
Antéro postérieure	60	2	2	70

Les résultats font apparaître qu'en décharge de condensateur l'énergie nécessaire défibrillante est toujours diminuée et très souvent inférieure à 100 Watts/seconde lorsqu'on utilise des électrodes antéro-postérieures .

- . Mc Nally et ses collaborateurs ont récemment imaginé d'introduire une électrode dans l'oesophage, jusqu'à contiguïté de l'oreillette (l'autre électrode restant classiquement appliquée sur le précordium, au tiers inférieur du sternum ,

son bord droit empiétant assez largement sur la partie interne des derniers espaces intercostaux droits (Mathivat). Ces auteurs sont partis du principe que, pour un choc donné, seule une partie de l'énergie traverse le coeur efficacement, le reste diffuse et se dissipe dans les tissus avoisinant le coeur . Cette énergie perdue comporte des inconvénients pour le malade, tels qu'inconfort et douleur au moment du choc . En dirigeant mieux l'onde du courant vers l'oreillette, ils abaissent la quantité d'énergie totale, en supprimant la quantité d'énergie perdue .

C'est ainsi que ramenant l'énergie défibrillante à un niveau tolérable , ils ont pu non seulement se passer de l'anesthésie générale de rigueur mais diminuer de moitié l'énergie nécessaire à la défibrillation .

Les patients interrogés ont déclaré n'avoir pas ressenti de douleur trop forte pour être intolérable , et après le choc aucun symptôme digestif désagréable, tels que nausée, anorexie , hoquet ou dysphagie .

2) La synchronisation

C'est King qui, en 1934 aux Etats-Unis , apporte la notion de période vulnérable : il détermine l'existence, dans la révolution cardiaque d'une période pendant laquelle l'application d'un choc électrique fait apparaître une fibrillation ventriculaire alors qu'aucun effet de ce type n'est produit par l'application du même choc en dehors de cette zone .

Il situe cette période à la fin de la systole et la fait coïncider avec l'onde T de l'électrocardiogramme .

Dès lors naît la possibilité de synchroniser le choc ; Lown synchronisait avec son appareil Cardioverter au nadir de l'onde R .

Tous les auteurs n'utilisent pas systématiquement la synchronisation du choc, d'ailleurs difficile à réaliser au début sur le plan technique et qui peut être obtenue selon les cas par divers procédés (Gachette, pulsomètre de Tajan, synchronisation électronique) .

Il n'apparaît pas que le choc soit plus efficace quand il est synchronisé ; le choc synchronisé risque seulement d'être moins souvent générateur de troubles du rythme graves .

En explorant minutieusement le cycle cardiaque par chocs dirigés, soit en courant alternatif, soit en courant continu, Saumont et ses collaborateurs ont délimité exactement ce danger et ont fait apparaître que respecter la période vulnérable lors de l'application d'un choc est la plupart du temps nécessaire mais rarement suffisant .

Il intervient également d'autres facteurs , tels que le temps de passage du courant, l'énergie totale

Les conclusions des expériences de Saumont qui ont été réalisées chez le chien en rythme sinusal sont les suivantes :

- En courant alternatif :

- . tous les chocs longs de plus de 0,15 seconde, qu'ils soient ou non appliqués en dehors de la période vulnérable, sont susceptibles de donner une fibrillation ventriculaire,
- . les chocs courts donnent des fibrillations ventriculaires s'ils tombent en période vulnérable ventriculaire et si leur voltage est compris entre deux limites (seuils d'apparition et de disparition) en deçà et au delà desquelles on n'observe plus de fibrillation ventriculaire .

Ainsi théoriquement on peut se passer de déclencheur synchrone si l'on utilise des voltages supérieurs au seuil de disparition des fibrillations ventriculaires, mais cela n'est pas toujours possible avec ce type de courant et il vaut mieux éviter la phase vulnérable .

- En courant continu

- . Un choc dont l'énergie est supérieure à 3 800 volts risque de faire apparaître une fibrillation ventriculaire, même s'il est appliqué en dehors de la période vulnérable .
Un choc tombant en période vulnérable peut provoquer deux sortes de fibrillations selon son énergie :
 - s'il s'agit d'un choc à basse énergie , la fibrillation ventriculaire induite est fréquente et réductible dans les 45 secondes suivantes par contre-choc ,

- s'il s'agit d'un choc à haute énergie, la fibrillation ventriculaire induite est le plus souvent irréductible car elle correspond à des lésions non réversibles du myocarde .

Ainsi, la synchronisation du choc paraît souhaitable parce qu'elle apporte une sécurité supplémentaire, mais elle ne permet pas cependant de dépasser , pour une capacité donnée, les énergies pour lesquelles apparaissent les fibrillations lésionnelles, c'est-à-dire :

120 joules pour un condensateur de 10 microfarads
200 joules pour un condensateur de 20 microfarads
300 joules pour un condensateur de 40 microfarads .

3) Le temps de passage du courant, l'intensité maxima et la forme du courant .

- Le temps de passage du courant intervient, nous l'avons vu , pour éviter la phase vulnérable dangereuse, particulièrement avec le courant alternatif, et il est connu en électrophysiologie que les courants les plus brefs altèrent le moins les paramètres d'excitabilité . Mais les stimuli ne doivent pas être trop courts, c'est-à-dire moins de 20 millisecondes pour le courant alternatif et moins d'une milliseconde pour la décharge de condensateur , sinon ils risquent d'être inefficaces pour obtenir la défibrillation .

- En augmentant la capacité de 16 à 25 microfarads (le temps de passage du courant est ainsi allongé de 50 %) le pourcentage de succès obtenus avec la décharge de condensateur augmente mais les ectopies restent aussi nombreuses et peuvent être graves .

- En ajoutant une self à la capacité (de 16 microfarads pour Lown, de 25 microfarads pour Mathivat), on double le temps de passage mais on évite la pointe initiale de grande intensité et l'on remplace la queue de décharge exponentielle par une oscillation amortie : les succès augmentent et les ectopies provoquées diminuent.

Ainsi, la décharge oscillante amortie de condensateur se montre supérieure aux autres formes de courant en assurant au choc efficacité et innocuité maxima .

C'est ce qu'indique le Tableau des résultats des défibrillations chez l'homme selon les différentes sortes de condensateurs utilisés (Mathivat)

Caractéristiques des condensateurs	Résultats % de succès	Ectopies après le choc
16 microfarads	76 %	50 %
25 " "	86,5 %	54,69 %
25 microfarads plus self	91 %	30,65 %

Pour résumer ainsi l'action des chocs électriques avec les différentes sortes d'énergies (selon les données expérimentales apportées par Bouvrain et Saumont dans l'étude des chocs transthoraciques chez le chien en rythme sinusal) on peut dire que :

1) Les risques des chocs sont :

- . Les fibrillations ventriculaires qui posent le problème du choc dirigé en dehors de la période vulnérable .

Elles se voient surtout avec le courant alternatif , même avec des chocs courts = 20 ms et même avec un voltage élevé 900 . 1 000 volts, car dans ce cas, le seuil de disparition des fibrillations en période vulnérable n'est pas toujours dépassé . L'emploi de la gâchette est donc souhaitable pour rendre nul ce risque déjà faible .

Au contraire, avec la décharge de condensateur, la fibrillation ventriculaire, même avec un choc non dirigé , peut être facilement évitée car, dans l'intervalle qui sépare le seuil de disparition de la fibrillation à basse énergie (survenant en période vulnérable) et le seuil d'apparition de la fibrillation lésionnelle (à haute énergie) , le risque de fibrillation est nul . Cet intervalle est de 180 à 300 joules pour 40 microfarads et dans cette zone, on peut donc se passer de gâchette .

- . Les troubles lésionnels qui n'ont aucun rapport avec la situation du choc et ne dépendent que du voltage .

Leur fréquence et leur gravité augmentent progressivement en fonction du voltage .

Ils sont d'abord à type de lésion :

- décalage du segment ST de l'électrocardiogramme de plus en plus marqué ,
- puis tachycardie ventriculaire , salves d'extrasystoles, de tachycardie ventriculaire, blocs auriculo-ventriculaires passagers ,
- enfin fibrillation ventriculaire lésionnelle avec des tensions très élevées succédant à une tachycardie ventriculaire irrégulière ou vermiculaire .

Avec le courant alternatif, ces troubles lésionnels sont rares et bénins .

Avec la décharge de condensateur, ils sont au contraire fréquents parce qu'on utilise des tensions élevées, mais peu graves tant que l'on reste nettement en dessous de la zone de fibrillation lésionnelle .

2) L'efficacité du choc dans la défibrillation

Il est intéressant de noter avec Bouvrain et coll. que la valeur optimale de défibrillation correspond au seuil de disparition de la fibrillation ventriculaire en période vulnérable ou à une valeur légèrement supérieure à ce seuil .

Ces deux valeurs correspondent toutes deux au seuil de réponse synchrone des fibres myocardiques ventriculaires . Ce seuil , calculé en joules est de :

- 100 joules pour décharge unidirectionnelle de condensateur,
- 40 joules pour le courant alternatif (700 volts environ ,
0,025 seconde)
- 50 joules pour la décharge oscillante d'une capacité avec self en série .

L'efficacité est donc très intéressante dans ce dernier cas .

Toutes ces données sont valables pour la fibrillation ventriculaire mais s'appliquent aussi à l'oreillette, bien que la période vulnérable de celle-ci soit beaucoup plus difficile à déterminer (flèche descendante de l'onde R) .

Le seuil de disparition de la fibrillation auriculaire est toujours plus bas que celui du ventricule . Donc la valeur optima de la défibrillation ventriculaire est a fortiori optima pour l'oreillette (Bouvrain) et il ne semble pas nécessaire d'éviter la phase vulnérable de l'oreillette pour améliorer le résultat .

- Avec l'ensemble de ces données expérimentales, il nous est permis de comprendre pourquoi et comment les courants électriques sont capables tantôt de défibriller, tantôt de faire fibriller le coeur .

Mais pour l'application des chocs en thérapeutique humaine il faut tenir compte, dans l'efficacité et les risques qu'ils peuvent faire courir au malade , non seulement des caractères physiques de ces chocs, mais d'autres facteurs, tels que l'étiologie du trouble rythmique, le traitement médicamenteux associé (quinidine) l'état du myocarde , etc ...

C'est ce que nous allons essayer d'analyser en exposant nos résultats .

Chapitre I

NOTRE MATERIEL D'ETUDE

I - LES TROUBLES DU RYTHME TRAITES

Nous avons appliqué la méthode des chocs électriques externes aux seules fibrillations et flutters auriculaires, éliminant de cette étude les autres tachycardies supraventriculaires, les tachycardies et fibrillations ventriculaires .

Nous avons eu à traiter :

- . 102 épisodes d'arythmie complète nécessitant 243 chocs ,
 - . 15 épisodes de flutter nécessitant 20 chocs ,
- pendant la période allant d' Octobre 1964 à fin Décembre 1965 .

II - LES MALADES

Ils étaient au nombre de 96 .

- . 88 étaient atteints de fibrillation auriculaire , mais 7 d'entre eux présentèrent en outre un flutter ,
- . 15 présentaient un flutter , 8 d'emblée , les 7 autres avaient été traités antérieurement pour une fibrillation auriculaire et ont récidivé leur trouble du rythme sous forme de flutter .

Leur répartition

- a) selon le sexe ne fait pas apparaître d'inégalité pour les deux types de troubles du rythme :

	H	F
Flutter	8	7
Fibrillations auriculaires	48	40
Flutter + fibrillation auriculaire	2	5

b) selon l'âge : nous avons eu à traiter des malades de tous âges :

notre plus jeune patiente avait 18 ans ,
notre doyenne était âgée de 78 ans ,
la moyenne d'âge se situe à 52 ans .

	0 à 9	10 à 19	20 à 29	30 à 39	40 à 49	50 à 59	60 à 69	70 à 80 & +
Fibrillation auriculaire	0	1	4	6	14	33	26	4
Flutter				4	4	4	2	1

Plutôt qu'une énumération des observations, nous avons préféré grouper par tableaux et selon l'étiologie du trouble rythmique, les principaux renseignements cliniques à propos de chaque malade :
à savoir l'ancienneté du trouble du rythme ,
la présence ou non d'insuffisance cardiaque ,
le volume cardiaque ,
le nombre de chocs délivrés dans la tentative de défibrillation
et les résultats immédiats .

TABEAU GENERAL DE NOS OBSERVATIONS

I. — QUARANTE-HUIT VALVULAIRES (1)

N°	NOMS	AGE	SEXE	ETIOLOGIE	ANCIENNETE trouble du rythme	VOLUME CŒUR	INSUFFI- SANCE cardiaque	DEFIBRILLATION				RESULTAT immédiat
								Nature		Séances	Chocs	
								CA	DC			
1	All...	51	F	RM opéré IM.IA	6 ans	2	0	X		2	1 × 3 1 × 1	Succès
2	Ayr...	60	M	IM. starr	2 ans	2	0	X		1	1	Succès
3	Avr...	44	M	RA.IM.	2 ans	1	0	X		2	1 × 2 1 × 2	Echec
4	Bag...	57	F	RM.IA	2 ans	2	0	X		1	1	Succès
5	Ber...	53	M	RM opéré	3 mois	1	0	X		1	4	Succès
6	Bie...	60	M	IM. i. respiratoire	1 an	2	récente		X	1	2	Succès
7	Bel...	34	F	IM	3 ans	3	0	X		2	1 × 4 1 × 4	Echec
8	Bla...	53	F	RM opéré IM.IA	2 mois	1	0	X		1	1	Succès
9	Bla...	53	M	RM opéré IM	2 ans	2	0	X		1	1	Succès
10	Cho...	26	M	RM opéré	3 mois	1	0		X	1	1	Succès
11	Cho...	46	F	RM.IM	1 mois	2	0	X		1	1	Succès
12	Com...	55	M	IM.IA	15 jours	2	0	X		3	1 × 3 1 × 4 1 × 2	Succès
13	Cort...	58	M	IM.RM.IA	2 mois	2	0		X	1	1	Succès
14	Esc...	18	F	IM	1 mois	2	0		X	1	1	Succès
15	Fez...	54	M	RA IA	quelques mois	2	0	X		2	1 × 4 1 × 4	Echec
16	Fis...	25	M	IA IM	1 mois	2	récente	X		1	3	Succès
17	Gar...	41	M	polyvalvulaire starr	4 mois	2	+	X		3	1 × 4 1 × 1 1 × 3	Echec
18	Gav...	43	M	RM	inconnue	1	0		X	1	1	Succès
19	Gob...	58	F	IM	3 ans	3	récente		X	1	1	Echec
20	Her...	53	M	RM	6 mois	1	0		X	1	1	Succès
21	Jac...	50	F	RM.IM	1 mois	2	0		X	1	1	Succès
22	Jea...	41	F	RM.IM.IA	4 mois	2	0	X		1	3	Succès

* Désigne les malades atteints de Flutter.

I. — QUARANTE-HUIT VALVULAIRES (2)

N°	NOMS	AGE	SEXE	ETIOLOGIE	ANCIENNETE trouble du rythme	VOLUME CŒUR	INSUFFI- SANCE cardiaque	DEFIBRILLATION				RESULTAT immédiat
								Nature		Séances	Chocs	
								CA	DC			
23	Jouf...	43	F	RA.IM	1 an	2	0	X		1	1	Succès
24	Jut...	41	M	RM IM RA IA	2 mois	1	0	X		1	1	Succès
25	Kec...	58	M	Polyvalvulaire	2 mois	2	récente	X		1	3	Succès
26	Lau...	76	F	RM	1 mois 1/2	1	0	X		2	1 × 4 1 × 4	Echec
27	Lec...	57	F	IM	16 mois	1	0	X		1	2	Succès
28	Lom...	56	M	IM	2 ans	2	0	X		1	3	Succès
29	Loj...	50	F	RM opéré	6 mois	1	0		X	1	1	Succès
30	Man...	51	M	RM	2 ans	1	0	X		1	1	Succès
31	Man...	65	F	RA.IA.RM	quelques mois	2	0	X		1	2	Succès
32	Mas...	45	M	RM opéré IA	inconnue	2	0	X		1	2	Succès
33	Mel...	37	F	IM RM starr	30 jours	2	0	X		1	3	Succès
34	Meyl...	44	M	IM. péricardite	1 an	2	récente	X		1	2	Echec
35	Mil...	21	M	IM.IA. starr.	inconnue	3	0	X		2	1 × 4 1 × 4	Echec
36	Nig...	58	F	RM.IM.	2 ans	2	0	X		1	3	Echec
37	Pig...	25	M	Mitroaortique Starrmitrale	18 mois	1-2	0		X	1	1	Succès
38	Poc...	35	F	RM opéré	2 ans	2-3	0	X		1	1	Succès
39	Pri...	44	M	RM opéré IM	2 mois	1	0	X		1	1	Succès
40	Rich...	34	M	RM opéré	2-3 ans	2-3	IVD réc.	X		2	1 × 4 1 × 1	Succès
41	Rong...	39	M	RM opéré IA	3 ans	2	0	X		2	1 × 1 1 × 2	Succès
42	Sou...	35	F	RMRT opérés	1,5 mois	3	0	X		1	1	Succès
43	Stu...	62	F	IM	3 ans	2	0	X		2	1 × 3 1 × 1	Echec
44	Taa...	61	F	RM IM	7 mois	3	0	X		1	1	Succès
45	Tiss...	60	F	RM.IA.	2 ans	2	0	X		2	1 × 2 1 × 1	Succès
46	Tro...	73	M	IM.	3 mois	2	0	X		1	1	Succès
47	Tri...	34	F	IM.	6 mois	3	récente	X		2	1 × 1 1 × 1	Echec
48	Vau...	63	F	RM.IM.	1 mois	3	0	X	X	1	1	Succès

* Désigne les malades atteints de Flutter.

II. — TRENTE-CINQ FIBRILLATIONS AURICULAIRES ET FLUTTERS ESSENTIELS
groupant Idiopathiques et Vasculaires

N°	NOM	AGE	SEXE	ETIOLOGIE	ANCIENNETE trouble du rythme	VOLUME CŒUR	INSUFFI- SANCE cardiaque	DEFIBRILLATION			RESULTAT immédiat	
								Nature		Nombre Séances		Nombre chocs
								CA	DC			
1	Ber...	47	M	Idiopathique	quelques mois	1	0	X		1	1	Succès
2	Ber...	55	F	Vasculaire	1 mois	2.3	0	X		1	1	Succès
3	Ber...	55	M	Vasculaire	1 mois	1	0	X		1	3	Echec
4	Bla...	44	M	Myocardopathie	3 ans	3	0		X	1	1	Succès
5	Bru...	42	M	Idiopathique	4 mois	1	0	X		2	1 × 3 1 × 2	Succès
6	Buf...	53	M	Vasculaire	10 ans	0	0	X		1	1 × 2	Succès
7	Cot...	70	F	Vasculaire	quelques mois	1	récente	X		2	1 × 4 1 × 3	Echec
8	Cur...	64	M	Vasculaire	2 ans	2	0		X	1	1	Echec
9	Cas...	74	F	Vasculaire	2 mois	1.2	0	X		2	1 × 4 1 × 1	Succès
10	Car...	54	M	Vasculaire	2 mois	1	0	X		1	1 × 4	Succès
11	Cha...	68	M	Idiopathique	1 mois	1	0	X		1	1	Succès
12	Comt...	65	M	Vasculaire	2 ans	1	0	X		3	1 × 3 1 × 4 1 × 2	Succès
13	Das...	40	M	Idiopathique	inconnue	1	0	X		2	1 × 3 1 × 1	Succès
14	Des...	65	M	Idiopathique	+ 5 ans	2	0	X		1	2	Succès
15	Dev...	67	M	H. T. A.	6 ans	1	0	X		1	3	Echec
16	Duf...	54	M	H. T. A.	2 ans	2.3	0	X		1	1	Succès
17	Fay...	47	M	H. T. A.	1 mois	2	0	X		1	3	Succès
18	Gir...	59	M	Vasculaire	15 mois	2	récente	X		1	1	Succès
19	Gir...	56	F	Angor	5 ans	1	0	X		1	4	Succès
20	Gir...	50	M	Idiopathique	quelques mois	1.2	0	X		1	2	Succès
21	Ger...	78	F	Vasculaire	1 mois	3	0	X		1	2	Succès
22	Gon...	49	F	H. T. A.	5 ans	2	0	X		1	2	Succès
23	Gui...	55	F	Idiopathique	1 mois	1	0	X		1	1	Echec
24	Lan...	61	M	Idiopathique	2 mois	1	0	X		1	3	Succès
25	Lou...	67	F	Idiopathique	1 mois	2	0	X		1	4	Echec
26	Mez...	67	M	H. T. A.	1 an	3	récente	X		1	1	Succès
27	Pas...	61	M	Idiopathique	inconnue	1	récente	X		1	2	Succès
28	Per...	65	M	Vasculaire	quelques mois	1	0	X		1	1	Succès
29	Per...	51	M	Idiopathique	10 ans	1	0	X		1	2	Succès
30	Per...	50	F	Idiopathique	1 mois	2.3	0	X		1	1	Succès
31	Poy...	69	M	Idiopathique	4 ans	1	0	X		1	1	Succès
32	Rich...	64	F	Vasculaire	6 mois	1	récente	X		1	1	Succès
33	Tron...	58	M	Idiopathique	quelques mois	2	0	X		1	2	Succès
34	Vas...	62	M	Idiopathique	6 mois	2	0	X		1	3	Echec
35	Vau...	51	M	Vasculaire	inconnue	1	0	X		1	4	Succès

* Désigne les malades atteints de Flutter.

III. — DIX HYPERTHYROIDIENS

N°	NOM	AGE	SEXE	ANCIENNETE trouble du rythme	VOLUME CŒUR	INSUFFISANCE CARDIAQUE	DEFIBRILLATION				RESULTAT immédiat
							Nature		Nombre Séances	Nbre Chocs	
							CA	DC			
1	All...	59	M	6 ans	1	Récente	X		2	1 × 4 1 × 3	Echec
2	Cou...	51	F	inconnue	0	0	X		1	4	Echec
3	Cro...	68	F	6 mois	2	0	X		1	2	Succès
4	Gau...	57	F	7 ans	0	0		X	1	4	Echec
5	Gag...	66	F	quelques mois	2	0	X		1	2	Succès
6	Lag...	56	F	1 an	0	0	X		1	3	Succès
7	Ler...	69	F	1 an	2	0	X		1	1	Succès
8	Per...	64	F	3 ans	1	0		X	1	3	Succès
9	Sau...	61	F	3 ans	1	0	X		2	1 × 4 1 × 4	Echec
10	Ter...	65	F	1 an	2	0	X		2	1 × 1 1 × 1	Echec

IV. — TROIS ETIOLOGIES DIVERSES

N°	NOM	AGE	SEXE	ETIOLOGIE	ANCIENNETE trouble du rythme	VOLUME CŒUR	INSUFFI- SANCES cardiaques	DEFIBRILLATION				RESULTAT immédiat
								Nature		Nombre Séances	Nombre Chocs	
								CA	DC			
1	Baj...	57	M	C I A	2 ans	3	Récente	X		1	1	Echec
2	Flo...	53	M	Infarctus du myocarde	quelq. mois	2.3	0	X		1	2	Succès
3	Jup...	42	M	C I A	1 an	2	0	X		1	1	Succès

III - LA TECHNIQUE DE DEFIBRILLATION

A) - La source d'énergie utilisée a été double :

- 1) Le courant alternatif pour 122 séances correspondant au début de notre expérience des défibrillations ;
l'appareil utilisé était alors le Défibrillateur Cotelec - Derveaux, délivrant , sous une tension réglable de 100 à 1 200 volts efficaces et sur une impédance de 500 ohms environ, des impulsions de courant alternatif 50 hertz d'une durée variable de 40 à 150 millisecondes .

Ces temps de passage du courant nous sont apparus trop longs, surtout en l'absence de déclencheur synchrone, et un aménagement a dû être apporté à l'appareil pour disposer d'un temps de passage de 20 millisecondes, les voltages efficaces s'échelonnant entre 600 et 900 volts .

- 2) La décharge de condensateur a servi pour 16 séances .
L'appareil Cotelec G E S 667 B utilise l'énergie emmagasinée dans un condensateur de 80 microfarads chargé sous une tension variable de 0 à 2 500 volts, correspondant à une énergie délivrée lors de l'impulsion, comprise entre 0 et 300 joules .

Cette capacité plus importante que celles habituellement utilisées entraîne donc un temps de passage du courant plus long et une diminution du voltage pour une énergie égale , ce qui, théoriquement aurait pour conséquence une efficacité plus grande avec moins d'ectopies .

Le condensateur est alimenté par une batterie d'accumulateurs incorporés 24 volts, ce qui rend l'appareil autonome et le dispositif de recharge des batteries permet, en outre, de le laisser en charge permanente sur le secteur 110 ou 220 volts, sans risque d'endommager les accumulateurs .

Avec les deux types d'appareils, les électrodes utilisées sont constituées par des disques métalliques d'une surface de 180 cm.² , avec poignée isolante.

Nous ne possédions pas de dispositif pour synchroniser le choc à un moment précis du cycle cardiaque , ce qui peut expliquer les deux accidents de fibrillation ventriculaire et une de tachycardie observés avec l'appareil à courant alternatif et qui ont facilement cédé au contre-choc .

Les avantages pratiques de l'appareil à décharge de condensateur (autonomie d'action, légèreté et faible encombrement) sans parler des qualités du courant continu (au point de vue efficacité et surtout innocuité) nous ont fait préférer par la suite ce type d'appareil et c'est celui que l'on utilise désormais exclusivement .

B/ La Préparation au choc s'est faite de façon assez stéréotypée pour l'ensemble de nos malades .

- 1) Le traitement anticoagulant a été pratiqué systématiquement, sauf une fois chez un mitral en raison d'un ulcère gastrique récent, hémorragique (C'est d'ailleurs dans ce cas unique que l'on a observé un accident embolique de régularisation) . On abaisse le taux de Prothrombine autour de 30 % et chez les mitraux on préfère maintenir un traitement anticoagulant efficace pendant au moins trois semaines avant le choc pour diminuer au maximum le risque d'embols .
- 2) Le traitement digitalique a été utilisé chaque fois que les malades avaient un rythme cardiaque rapide (supérieur à 90) et à plus forte raison, s'il existait des signes d'insuffisance cardiaque, en association ou non avec des diurétiques . Dans ce cas, une hospitalisation d'une semaine avant la date prévue pour la défibrillation apparaissait comme un délai moyen . Au contraire, si le malade est suivi régulièrement en consultation et qu'il n'existe pas d'insuffisance cardiaque, il est possible de le faire hospitaliser 48 heures avant le choc, le temps de vérifier l'efficacité de son traitement anticoagulant et tonicardiaque .
- 3) La quinidine a été donnée sous forme de Cardioquine ou de Polygalacturonate de quinidine - dosée à 0,275 gr correspondant à 0,20 de sulfate de quinidine, selon la posologie suivante :

- 1 comprimé la veille du choc (après un ou deux jours d'arrêt des digitaliques)
- 2 comprimés le matin du choc .

Ces doses très faibles suffisaient quelquefois à rétablir le rythme sinusal .

C/ La Séance de défibrillation par choc électrique .

Elle est faite dans une salle réservée à cet effet, où tous les appareils nécessaires sont installés :

- . Défibrillateur,
- . électrocardiographe
- . oscilloscope .

- L'Anesthésie générale est nécessaire dans tous les cas (nous n'avons jamais eu à traiter de malade comateux) . On l'obtient en général par des faibles doses de Pentotal 10 à 20mgr, selon les cas, avec une prémédication de Théralène .

On est donc assisté d'une anesthésiste ou d'une personne sachant intuber . Pour parer à tout accident éventuel, on met en place avant le choc une perfusion intra-veineuse de sérum physiologique qui pourra être le vecteur de tous les produits à utiliser pour une éventuelle réanimation d'urgence (Isuprel , Pronestyl , Chlorure de Potassium) .

- Toutes ces précautions étant prises, le malade est allongé ; on enregistre un électrocardiogramme de contrôle avant et pendant l'anesthésie qui peut à elle seule faire revenir le rythme sinusal (Rousseau), ce que nous n'avons jamais observé .

Le malade a été placé avant l'anesthésie en décubitus dorsal ou latéral droit (dans ce cas le bras gauche en abduction est ramené sur la tête de façon à dégager au maximum la zone d'application cutanée de l'électrode postérieure interscapulo-vertébrale) .

- Au début de notre expérience, les électrodes étaient placées l'une thoracique antérieure, l'autre axillaire , puis nous les avons mises systématiquement en position antéro-postérieure (en avant sur le tiers inférieur du sternum , en arrière entre l'omoplate et la colonne vertébrale) . Le fait d'avoir changé dans la même période la forme de courant utilisée, rend difficile l'appréciation du rôle joué par la position des électrodes dans notre expérience .

Les deux électrodes à poignée isolante sont généreusement enduites de pâte conductrice et maintenues sur le thorax du malade par deux aides qui ne doivent pas avoir de contact direct ni avec le malade, ni avec le lit .

- Pour le courant alternatif, on inscrit sur les commutateurs le voltage et le temps de passage du courant désirés (600 volts et 20 millisecondes en général) .

Pour la décharge de condensateur, l'appareil est chargé entre 80 et 200 joules .

- Le déclenchement du choc s'effectue sur l'appareil ou bien sur l'une des deux électrodes, tenues par l'un ou les opérateurs .

Le malade est alors violemment secoué avec un balancement des bras .

L'appareil d'électrocardiogramme, débranché pendant le choc (pour éviter sa dégradation) est rebranché immédiatement pour contrôler le rythme .

Dans le cas où le premier choc est efficace on laisse le malade se réveiller en 3 à 5 minutes .

En cas d'échec, on soutient l'anesthésie et on pratique un deuxième choc, voire un troisième, d'intensités croissantes, en les espaçant d'au moins une minute .

On n'a pas dépassé le nombre de 4 chocs par séance .

D/ Après le choc

Le réveil du malade se fait généralement sans difficultés et l'anesthésie se termine dans tous les cas sans incidents .

- Les conséquences du choc sont :

- . immédiatement un érythème cutané au niveau des zones d'application des électrodes, de toute façon transitoire, tout au plus prurigineux quelques jours .

- . on a pu voir quelquefois des ennuis locaux dus à la perfusion et à la mauvaise qualité des veines .
- . Des anomalies du tracé électrocardiographique qui consistent en :
 - une pause après le choc, quelquefois supérieure à une seconde , suivie d'un rythme tantôt sinusal, tantôt nodal lent, et interférence des deux .
 - Des ectopies auriculaires (14 fois pour douze fibrillations auriculaires et deux flutters)
 - Des ectopies ventriculaires (20 fois) sous forme de rythme bigéminé,
 - Un bloc auriculoventriculaire du premier ou du deuxième degré (trois fois)
 - Un rythme nodal lent prolongé (6 fois pour quatre fibrillations auriculaires et 2 flutters)
 - Des troubles passagers de repolarisation , 8 fois observés uniquement après des chocs par décharge de condensateur et disparaissant habituellement en quelques minutes .
 - Un accès de tachycardie ventriculaire et deux fibrillations ventriculaires (après des chocs en courant alternatif) immédiatement réversibles par un deuxième choc électrique .

Ces anomalies se sont produites aussi bien pour des succès que pour des échecs de la thérapeutique .

- Nous n'avons pas pratiqué dans cette série de malades le dosage systématique des Transaminases (S G O T) après les chocs. Mais certains auteurs ont pu les faire, qui n'ont jamais relevé de modifications importantes pathologiques (Rousseau , Lemberg, Mathivat) .

- Les Malades défibrillés avec succès restent hospitalisés encore trois ou quatre jours en poursuivant un traitement d'entretien à la Cardioquine, à raison de 3 comprimés par jour en moyenne .

En cas d'échec, on garde le malade 8 jours de plus, en continuant la cardioquine, en vue de faire une nouvelle tentative de défibrillation une semaine après.

Cette façon de procéder permet quelquefois la réduction quinidine de la fibrillation sans le secours d'une deuxième séance de chocs.

On hésite à associer à la Cardioquine un traitement digitalique d'entretien pour les malades ayant eu une insuffisance cardiaque récente et qui gardent en général un gros coeur. Cette association outre qu'elle n'est pas sans danger, (car elle cumule les effets toxiques de l'une et de l'autre médication) risque également de rendre illusoire le traitement préventif de la rechute du trouble rythmique.

Le traitement anticoagulant est diminué progressivement (15 à 21 jours) sauf si la cardiopathie associée (RM surtout) exige un traitement anticoagulant permanent.

Chapitre II

RESULTATS IMMEDIATS

Nous ne retenons sous le terme de succès immédiat que les malades qui se sont maintenus en rythme sinusal au moins pendant 24 heures, éliminant ainsi la dizaine de nos malades ayant rechuté dans les 24 heures suivant le choc et les quatre malades qui récidivèrent sous nos yeux dans les secondes ou les minutes suivant le choc .

Au total :

Nombre de malades traités	96
Nombre de séances de défibrillation ...	138
Nombre de chocs délivrés	263 .

Leur répartition suivant la nature du trouble rythmique :

A C par fibrillation auriculaire	Flutters
1 - Nombre de malades .. 58	15
2 - Nombre de séances ...123	15
3 - Nombre de chocs 243	20

A/ Nos résultats globaux

Total		Succès		Echecs	
		Nombre	%	Nombre	%
Fibrillations auriculaires	83	64	72 %	24	27 %
Flutters	15	14	93 %	1	7 %

Comme le montre le tableau ci-dessus, le pourcentage des succès obtenus est très nettement supérieur quand il s'agit de flutter que lorsqu'il s'agit de fibrillation auriculaire .

La plupart des auteurs s'entendent pour reconnaître la relative facilité de réduction des flutters .

Nous donnons pas comparaison les résultats publiés dans la littérature par différents auteurs .

TABLEAU 1

Résultats des chocs électriques dans le Traitement des Fibrillations auriculaires ou flutters selon différents auteurs

Nom des Auteurs	Nombre de malades	Source d'énergie utilisée	% Succès
FAIVRE	559	DC	88 %
JOUVE	22	CA	90 %
Statistiques Fr ^{scs} -	73	CA	90 %
KILLIP	62	DC	90 %
LEMBERG	86	DC	91 %
LOWN	100	DC	90 %
	50	DC	90 %
MATHIVAT	100	DC	76 %
	120	DC	85 %
MILLER	+ de 100	DC	90 %
MOLIMARD	37	DC	83 %
GRAM	100	EC	34 %
PANTRIDGE	83	DC	78 %
	103	DC	78,9 %
ROUSSEAU	105	DC	89,5 %
DC = Décharge de condensateur CA = Courant alternatif .			

B/ Résultats suivant le nombre de traitements et de chocs

- Si l'on se réfère au nombre de traitements, chaque séance comportant de 1 à 3 chocs (quelquefois 4) nos 96 malades ont reçu 138 traitements, totalisant 263 chocs .

- Cela signifie que certains malades non régularisés après le premier traitement comportant un ou plusieurs chocs, ont été réduits lors de la 2ème ou 3ème séance, au cours d'une même hospitalisation ou d'hospitalisations successives .

Ou bien , après avoir été momentanément régularisés, ont "décroché " au cours de la même séance ou dans les jours suivants et ont dû subir un ou plusieurs nouveaux chocs, avant d'être rétablis à nouveau en rythme sinusal .

Le tableau suivant indique cette répartition pour les malades atteints de fibrillation auriculaire . Les flutters se réduisant avec une seule séance , souvent d'un seul choc, n'ont pas été mentionnés .

	Nombre de malades	Succès	%
1 séance	77	64	83 %
2 séances	18	7	38 %
3 séances	3	2	66 %

- Ces résultats portent sur des nombres trop faibles, mais habituellement si la réduction des fibrillations auriculaires n'est pas obtenue après deux séances de 2 à 3 chocs, elle ne le sera pas davantage lors des tentatives ultérieures (selon Mathivat, Clément).

C/ Résultats appréciés selon certains critères .

En vue d'établir les facteurs susceptibles d'intervenir dans la réussite ou l'échec du traitement, nous avons étudié l'influence éventuelle de l'âge , de l'étiologie, du volume cardiaque, de la présence ou non d'une insuffisance cardiaque récente, de l'ancienneté du trouble du rythme, etc ...

1) Selon l'âge

Les malades chez qui la défibrillation a échoué sont, en général plus âgés que les malades chez qui la thérapeutique a réussi . Les chiffres suivants ne montrent pas en réalité de grosses différences :

Moyenne d'âge globale	Moyenne d'âge des échecs	Moyenne d'âge des succès
52 ans	54,5	51,3

2) Selon l'étiologie :

(Tableau n° 2)

.../...

TABLEAU n° 2

Résultats des Chocs électriques suivant l'Etiologie

Etiologies	Total		Succès		Echecs	
RM purs ou prédominants commissurotomisés	FA	7	6	86 %	1	14 %
	F1	4	4		0	
RM purs non opérés	FA	6	5	84 %	1	16 %
	F1	1	1			
Autres mitralites	FA	17	14	83 %	3	17 %
	F1	3	3		0	
Polyvalvulites	FA	10	8	80 %	2	20 %
	F1	2	2		0	
FA et flutter vasculaires H T A - Insuffisance coronarienne	FA	19	14	73 %	5	27 %
	F1	2	2		0	
FA et Flutters isolés idiopathiques	FA	7	5	71 %	2	29 %
	F1	3	2	66 %	1	33 %
Congénitaux C I A opérés	FA	2	1	50 %	1	50 %
	F1	0				
Hyperthyroïdies	FA	10	4	40 %	6	60 %
	F1	0				
Valvulopathies aortiques isolées	FA	3	1	33 %	2	66 %

81 malades n'ayant présenté que de la fibrillation auriculaire

15 malades ayant présenté du flutter

dont 7 présentèrent Fibrillation auriculaire et flutter.

Selon ces premiers résultats, il apparaît que les malades valvulaires et surtout les mitraux, opérés ou non, fournissent le plus fort pourcentage de réductions . Puis ce seraient les fibrillations auriculaires essentielles, soit idiopathiques, soit vasculaires, dont les pourcentages de succès sont très voisins .

Enfin , viennent les hyperthyroïdies . Dans ce cas , le résultat des défibrillations est assez imprévisible . Malgré une euthyroïdie cliniquement et biologiquement vérifiée, le choc n'arrive pas à restaurer facilement le rythme sinusal, comme on pourrait logiquement s'y attendre .

Mais les différences, calculées de cette façon , sont peu significatives et il semble plus intéressant de comparer les pourcentages dans les succès et dans les échecs en fonction de l'étiologie (voir les commentaires plus loin) ce qui sera aussi fait pour les autres facteurs .

3/ Selon le volume du coeur

En prenant comme base que le rapport :

$$\frac{\text{diamètre transversal du coeur}}{\text{diamètre interne du thorax}}$$

est égal dans les conditions normales à 0,5 , nous avons groupé le volume cardiaque selon les trois stades classiques :

Stade 0 et 1	$\frac{C}{T}$	= 0,5	coeur normal ou subnormal
Stade II	$\frac{C}{T}$	jusqu'à 0,8	modérément augmenté
Stade III	$\frac{C}{T}$	$\overline{\quad}$ 0,8	Très augmenté .

Les chances de succès apparaissent nettement diminuées quand le coeur est très hypertrophié (Stade III 40 % d'échecs) , comme le montre le tableau correspondant :

.../...

Volume du coeur	Total malades	Succès	Echecs
Normal ou stade I	FA 34	24 70 %	10 30 %
	FL 7	6	1
Stade II	FA 44	34 77 %	10 23 %
	FL 6	6	0
Stade III et +	FA 10	6 60 %	4 40 %
	FL 2	2	0

4/ Selon l'Insuffisance cardiaque

Nous n'avons jamais appliqué de choc électrique à des malades en pleine asystolie .

Quand l'insuffisance cardiaque a existé, elle était récente mais jugulée par la digitalisation préalable au choc .

	Total malades	Succès	Echecs
Insuffisance cardiaque récente	17	10 59 %	7 41 %
Insuffisance cardiaque absente	FA 71	54 76 %	17 24 %
	FL 15	14	1

5 /Selon l'ancienneté du trouble du rythme

Elle était variable selon les malades .

Le trouble le plus récent datait d'une semaine , le plus ancien de 10 ans .

Les résultats en fonction des différentes tranches d'ancienneté s'établissent ainsi :

Ancienneté	Nombre de malades	Succès %	Echecs %
Inférieure à 1 mois	9	9 100 %	0
de 1 à 6 mois	20	15 75 %	5 25 %
de 6 mois à 1 an	8	4 50 %	4 50 %
Plus d'un an	32	21 66 %	11 34 %
Inconnue	15	11 73 %	4 27 %

D'autre part, l'ancienneté moyenne pour les succès est nettement inférieure à l'ancienneté moyenne pour les échecs .

On a tendance à penser que plus le trouble du rythme est ancien, moins grande sont les chances de le réduire .

Ancienneté moyenne global	Ancienneté moyenne des succès	Ancienneté moyenne des échecs
FA 18 mois	1,2 an	2,3 ans

6/ Selon la préparation au choc

Celle-ci joue certainement un rôle .

Tous nos malades recevaient la veille et le jour du choc de la Cardioquine et Faivre a montré l'influence du traitement préparatoire dans une expérience menée chez 559 malades , avec trois types de préparation (Digitaline, quinidine et sérum glucosé enrichi en insuline et potassium) . Les pourcentages de succès

avec ces différentes préparations ne sont pas les mêmes et un net avantage apparaît en faveur de la quinidine .

Préparation	% de succès après 24 heures	% de succès après 8 jours
Quinidine	84 %	77 %
Digitaline	71 %	60 %
Glucosé-Insuline Potassium	65 %	53 %

- D'autre part, comme nous avons eu déjà l'occasion de le signaler, certains malades chez qui une première tentative de défibrillation avait échoué, ont pu être gardés à l'hôpital et quinidisés une semaine de plus, au bout de laquelle une deuxième réduction par chocs a été tentée : sur 10 de ces patients ayant reçu des doses prolongées de cardioquine, le deuxième choc a réussi 6 fois et a échoué 4 fois . Il n'est pas possible de dire, sur un petit nombre, de cas le rôle bienfaisant de la quinidine dans la préparation aux chocs , souligné par Faivre . De toute façon, la seule quinidine n'est pas responsable du succès ou de l'échec de la thérapeutique .

7 / Suivant l'Electrocardiogramme avant le choc , en particulier la fréquence du rythme ventriculaire et l'amplitude des ondes , F en V₁ .

Nous n'avons pas répertorié systématiquement ni l'amplitude des ondes de fibrillation en V₁ , ni les fréquences ventriculaires pour nos succès ou pour nos échecs . D'autres auteurs l'ont fait et estiment en ce qui concerne les fréquences qu'un ralentissement efficace par la Digitaline est un facteur éminemment favorable du succès (Mathivat) . Pour cet auteur, le taux moyen des fréquences ventriculaires était de :

75 pulsations par minute chez les succès et de
84 pulsations par minute chez les échecs .

En ce qui concerne l'amplitude des ondes F en V.1, les chances de succès seraient plus grandes s'il s'agit d'ondes dont l'amplitude est supérieure à 0,1 millivolt , et a fortiori s'il s'agit d'ondes intermédiaires entre fibrillation et flutter réalisant ce qu'on a coutume de nommer fibrillo-flutter .

8 / Suivant la forme de courant utilisé

Dans notre expérience, peu de malades ont été traités avec la décharge de condensateur . Aussi, la comparaison ne porte-t-elle pas sur des chiffres identiques .

La série est trop courte pour être valable à ce point de vue là . Néanmoins , un certain avantage semble être pris par la décharge de condensateur si l'on considère le pourcentage de succès obtenus avec l'une ou l'autre méthode :

Courant utilisé	Nombre de malades	Succès	%
C.A.	84	54	64 %
D.C.	13	9	69 %

.../...

D/ COMMENTAIRES

Il s'avère que les chocs électriques ont une action globale efficace et que le pourcentage de succès est assez nettement supérieur à celui obtenu par la quinidine .

Dans sa thèse, J.B. Barbier rapporte une expérience de réduction quinidinique chez 65 malades : son pourcentage de succès immédiats est de 63 % , mais il tombe en réalité à 50 % après une semaine d'hospitalisation .

Il compare ses résultats immédiats à ceux de plus de 5 000 tentatives de réduction quinidinique colligées dans la littérature et dont la moyenne se situe à 64 % de succès immédiats .

Si la quinidine réussit dans 60 % des cas en moyenne selon les auteurs, ce qui est un chiffre certainement optimiste, le choc , lui, réussit toujours dans plus de 70 % des cas et très souvent dans une proportion de plus de 80 % dans les publications actuelles (Mathivat) .

Lorsque la décharge de condensateur est seule employée, à plus forte raison quand l'appareillage comporte une bobine de self, le pourcentage de succès dépasse toujours 90 % . Il est de 100 % même pour Mathivat , avec 9 % de retour en fibrillation auriculaire avant la 24 ème heure après le choc .

- Les Flutters se réduisent mieux que les fibrillations auriculaires ; les tachycystolies non précisées dans ce travail, car assimilées aux flutter, se comportent comme ces derniers . Non seulement on obtient des succès dans une proportion plus grande mais aussi avec une plus grande facilité .

Dans la réduction de nos fibrillations auriculaires, une moyenne de deux chocs par malade a été nécessaire, alors qu'un seul et unique choc a suffi pour transformer 13 sur 15 de nos flutter en rythme sinusal .

- Parmi les facteurs de succès ou d'échec, on peut dire que : (voir tableau 3)

.../...

Tableau n° 3

Résumé des facteurs influençant les résultats
des Défibrillations

Facteurs		Echecs : 25	Succès : 78
Age Moyen		54 ans	51 ans
Etiologie	{ idiopathique	6/25 ... 24 %	17/78 ... 21,7 %
	{ Artériel	4/25 ... 16 %	10/78 ... 12,8 %
	{ Valvulaire	9/25 ... 36 %	45/78 ... 57,6 %
	{ Hyperthyroïdie	5/25 ... 20 %	5/78 ... 6,4 %
Ancienneté moyenne		2,3 ans	1,2 ans
Insuffisance cardiaque récente		7/25 ... 28 %	10/78 ... 12,8 %
Volume du coeur	{ Normal	11/25 ... 44 %	30/78 ... 38,4 %
	{ augmenté	14/25 ... 56 %	48/78 ... 61,5 %

- 1) l'âge moyen est plus élevé pour les échecs que pour les succès
C'est aussi le cas pour Mathivat ;
- 2) l'ancienneté du trouble du rythme est deux fois plus élevé pour les échecs que pour les succès ;
- 3) l'insuffisance cardiaque : on la trouve deux fois plus souvent dans les échecs que dans les succès ; elle interviendrait **donc** sur les chances de réussite .
- 4) le volume cardiaque : les chiffres obtenus ne sont pas significatifs , et on ne peut pas en tenir compte ;
- 5) l'étiologie : pour les fibrillations auriculaires idiopathiques, le pourcentage de succès et d'échecs est à peu près équivalent .
Pour ceux atteints, en outre , d'une artériopathie, le pourcentage des échecs l'emporte sur celui des succès .

Pour les affections valvulaires, le pourcentage des succès l'emporte nettement sur celui des échecs (57,6 % pour 36 %)

Pour les hyperthyroïdies, le pourcentage des succès est nettement inférieur à celui des échecs .

- D'autres facteurs sont en outre à signaler qui peuvent influencer les résultats : l'obésité, la morphologie du sujet , le terrain neurotonique .

De toute façon, les facteurs influençant les résultats de la défibrillation par choc sont les mêmes que pour la réduction quinidinique, comme le signale J.B. Barbier dans sa thèse .

- Nos échecs peuvent-ils s'expliquer ?

1) Par le type d'indications

Nos indications ont été assez larges . Nous avons traité certains malades que gênait l'arythmie complète , mais dont le trouble du rythme était ancien et qui présentaient manifestement un gros coeur .

- Mais d'autres auteurs qui n'ont fait aucune restriction à l'indication des chocs ont obtenu de meilleurs résultats que nous (Molimard 83 % de succès)
- Lown obtient 90 % de succès chez ses malades, mais il les a sélectionnés et ne traite que les cardiopathies rhumatismales .
- Mathivat exclut de ses indications tous les malades dont le tracé électrocardiographique révèle des altérations de type ischiémique ou des troubles profonds de la conduction auriculo ventriculaire ou intraventriculaire . Il obtient 76 % de succès dans le traitement de 100 fibrillations auriculaires . Nous-mêmes avons également éliminé tous les malades dont le tracé montrait des altérations importantes .

2) Par la Technique employée

- La Technique de défibrillation a évolué depuis le début de notre expérience et évoluera encore, chaque auteur apportant son acquisition . Nous avons surtout employé le courant alternatif qui, s'il reste valable, est peut-être moins efficace que la décharge de condensateur .
- Nous avons utilisé des électrodes classiques, d'abord antéro axillaires (au début de nos défibrillations) puis antéro postérieures, or nous avons vu l'influence que cela peut avoir sur les résultats .
- Molimard utilise des électrodes en papier d'aluminium dont la souplesse permet une adhérence plus parfaite, en épousant mieux les irrégularités de volume du thorax . Peut-être , l'avenir est-il là ? Ou dans l'électrode intra-oesophagienne qui dispense de l'anesthésie générale, gênante et quelquefois génératrice de contre-indication dans des cas où le coeur pourrait sûrement bénéficier du choc électrique .

Chaque impératif de la technique joue son rôle et ouvre une voie de recherches à ceux qui sont soucieux d'améliorer des résultats thérapeutiques déjà très encourageants .

- 3/ Le cas particulier des fibrillations auriculaires résiduelles de l'Hyperthyroïdie guérie, avec leur difficulté apparente de réduction par choc électrique mérite d'être à nouveau mentionné , puisque l'on s'attendrait au contraire à trouver dans cette étiologie des meilleurs résultats après suppression du facteur toxique responsable de l'arythmie .

En réalité, le succès ou l'échec de la défibrillation semble dépendre davantage de la présence ou non d'un facteur étiologique associé , que de l'hyperthyroïdie elle-même , (d'ailleurs guérie) , celle-ci ayant été seulement la cause déclenchante du trouble rythmique . C'est ainsi qu'une fibrillation auriculaire , dans un contexte d'endocardite mitrale (R.M) par exemple, se réduira plus facilement , (nous en avons deux exemples dans notre série qui ont été deux succès) que si le contexte est celui d'un coeur vasculaire ou d'un coeur apparemment sain , où les pourcentages de succès seront à priori voisins de ceux où la fibrillation auriculaire est dite vasculaire ou idiopathique , en l'absence d'Hyperthyroïdie .

Cette interprétation mériterait pour être vérifiée un plus grand nombre de cas d'hyperthyroïdies . De toute façon , la réduction étant obtenue , il est certain que la guérison du facteur toxique thyroïdien , constitue le meilleur traitement préventif des rechutes du trouble rythmique .

Chapitre III

/ INCIDENTS - ACCIDENTS /

Ils ne sont pas nuls mais sont certainement moins fréquents qu'avec le traitement quinidinique . De plus, ce sont habituellement des troubles mineurs et quand il s'agit d'accidents sévères (syncope par fibrillation ventriculaire, par exemple), il est possible grâce à une surveillance efficace et à une réanimation rapide de traiter ces accidents qui sont, en général, réversibles sans aucune séquelle (sauf en ce qui concerne les hémiplegies d'origine embolique) .

Ces incidents et accidents peuvent être classés ainsi :

- les incidents dus à l'anesthésie générale et aux conséquences locales du choc ,
- les altérations électrocardiographiques ,
- les troubles du rythme sévères et les syncopes
- les embolies .

1/- L'anesthésie générale et les conséquences locales du choc .

Celles-ci constituent bien seulement des incidents car les brûlures cutanées au contact des électrodes sont peu importantes et seulement désagréables pour le malade qui peut en garder un mauvais souvenir .

L'anesthésie générale ne pose pas de problème particulier sauf sur certains terrains particuliers d'insuffisants respiratoires ou d'obèses . (Nous avons eu ainsi un accident syncopal par asphyxie chez un malade insuffisant respiratoire atteint d'un flutter qui n'a pu être réduit) .

Dans ces cas, l'indication des défibrillations doit justement tenir compte du mauvais terrain et il faut savoir éventuellement s'abstenir .

Au cours de l'anesthésie, même en l'absence de troubles ventilatoires, on peut voir apparaître :

- des extrasystoles ventriculaires couplées ou groupées en salves polymorphes qui doivent faire renoncer à la tentative de régularisation, car le risque de fibrillation ventriculaire déclenchée par le choc est certain .

On peut traiter aussi ces troubles rythmiques avant le choc par une perfusion de potassium ou un traitement au Pronestyl ou Ajmaline .

La nécessité d'une anesthésie générale peut d'ailleurs être discutée (Stock, Lown) pour les sujets chez qui l'on peut prévoir qu'un seul choc de faible intensité sera suffisant (arythmie récente, thorax étroit) . La solution se trouve peut être dans l'utilisation de l'électrode oesophagienne ? ...

2/- Les altérations électrocardiographiques sont de plusieurs types :

- Les Ectopies, tant auriculaires que ventriculaires sous forme d'extrasystoles, bigéminisme, rythme supraventriculaire, pour être fréquentes, ne comportent aucun pronostic fâcheux .

En cas de succès du choc avec le courant alternatif, on a remarqué que l'apparition immédiate d'un bigéminisme par extrasystoles ventriculaires annonce une réduction stable (au moins pour les premières minutes ou les premières heures) .

En cas d'échec du choc, il faut attendre la disparition de ces ectopies pour pratiquer une deuxième tentative .

- Les troubles de repolarisation, habituellement minimes, peuvent être importants (un de nos cas) sous la forme de courant de lésion sous-épicaudique , visible surtout en précordiales droites, à l'endroit même où l'électrode antérieure a été posée .

Ces désordres se voient surtout avec la décharge de condensateur (notre cas également) pour des intensités élevées et aussi bien en cas d'échec que de succès du choc : ils traduisent probablement l'effet dû au courant électrique sur la surface myocardique proche de l'électrode .

Le dosage des transaminases pratiqué par plusieurs auteurs a été trouvé normal, mais pour notre cas, il était élevé .

Ces anomalies se corrigent en quelques minutes, mais persistent encore quelquefois le lendemain .

- . Les troubles de conduction auriculo-ventriculaire sont rares mais les pauses de longue durée (par paralysie auriculaire ou bloc sino-auriculaire) avec échappements nodaux (et quelquefois conduction auriculaire rétrograde) constituent des accidents impressionnants , en général fugaces, quelquefois durant 24 heures et dans ce cas, annonçant la rechute de la fibrillation auriculaire, d'autant qu'il n'est pas logique de donner tout de suite à ces malades un traitement d'entretien à la cardioquine .

3/- Troubles du rythme sévères et syncopes .

- a) Des accès de tachycardies ventriculaires ou fibrillation ventriculaire peuvent survenir au moment du choc .
Nous avons eu ainsi un accès de tachycardie ventriculaire et deux épisodes de fibrillation ventriculaire à grandes ondes, qui ont cédé immédiatement à un contre-choc qui a ramené d'ailleurs chaque fois le rythme sinusal .

Aucun des chocs ayant induit ces tachycardies ventriculaires ou fibrillations ventriculaires , n'avait été synchronisé , mais d'une part, l'utilisation d'électrochocs synchronisés ne met pas à l'abri des tachycardies ou fibrillations ventriculaires (Shaver et coll.) , d'autre part, les pourcentages de tels accidents n'apparaissent pas tellement différents qu'il y ait ou non synchronisation , (3 accidents seulement sur 263 chocs dans notre série) .

Parmi les facteurs qui peuvent jouer pour favoriser ces troubles rythmiques graves, il faut noter la présence, avant le choc, d'extrasystoles ventriculaires, l'administration d'une dose importante de digitale et enfin et surtout le rôle de la quinidine .

- b) Ces mêmes accidents de fibrillation ventriculaire peuvent survenir de façon différée par rapport au choc :
- . soit 5 à 15 minutes après la défibrillation (Faivre)
 - . soit 1 à plusieurs heures plus tard (Castellanos-Warenbourg)
 - . ou jusqu'à plusieurs jours (3 jours pour Latour) .

Ces accidents se traduisent tous par une syncope avec arrêt circulatoire, et chaque fois, l'enregistrement fait la preuve de la fibrillation ventriculaire . En l'absence de tracé en phase syncopale, la présence de nombreuses extrasystoles ventriculaires enregistrées avant ou après la syncope suggèrent ce même mécanisme (Selzer et Wray) .

Dans la série de Shaver ce sont des phases de tachycardie ventriculaire qui sont enregistrées .

Le mécanisme des syncopes quinidiniques étant également celui de la fibrillation ou flutter ventriculaires (plutôt que le bloc) , on est amené à discuter le rôle joué par la quinidine qui est donnée comme traitement préventif du choc, puis d'entretien après lui .

Plusieurs cas sont à considérer :

- a) Lorsque la quinidine est donnée à bonnes doses et après l'échec du choc électrique, il est logique de rattacher la syncope à la seule quinidine , surtout si cette syncope survient longtemps après la tentative de défibrillation : 6 à 10 jours après le choc inefficace pour deux cas de Latour , et au 4ème jour de la restauration du rythme sinusal par la quinidine (8 comprimés par jour)
- b) Lorsque la quinidine est donnée à petites doses en préparation au choc, la fibrillation ventriculaire apparaît dans des délais courts (quelques minutes à quelques heures) alors que si elle ne fait que relayer le choc électrique, la syncope est plus tardive (quelques jours) mais moins tardive cependant que la

syncope quinidinique classique . Telles sont du moins les constatations de Latour et c'est aussi le cas de notre malade .

Elle était porteuse d'une endocardite mitrale évolutive, avec insuffisance cardiaque globale, dilatation importante de l'oreillette gauche, en fibrillation auriculaire depuis trois ans. Elle avait été réduite facilement par choc et se maintenait en rythme sinusal avec trois comprimés de cardioquine par jour. Le troisième jour, elle fit une syncope par fibrillation ventriculaire .

Le massage cardiaque et le contre-choc électrique faisaient cesser la fibrillation ventriculaire . Un rythme idio-ventriculaire, avec bloc auriculo-ventriculaire total, s'installait , mais sans aucune activité hémodynamique efficace, aucun pouls n'étant perçu . La fibrillation ventriculaire reprit alors et la malade décéda finalement par arrêt cardiaque .

A la vérification, on constatait l'existence d'une très grosse insuffisance mitrale sur un très gros cœur .

C'est le seul décès qui soit advenu dans la série des malades que nous rapportons ici .

La responsabilité du choc peut être supposée mais non affirmée et la malade était à la Cardioquine : il est bien difficile de dire exactement ce qui a pu provoquer cette fin regrettable (action conjuguée du choc et de la cardioquine sur un mauvais terrain ?)

Ces accidents posent évidemment des problèmes pratiques importants . Mais il faut souligner, d'une part, leur rareté : de l'ordre de 1 % au lieu de 4 % d'accidents syncopaux avec la cardioquine (Thèse Barbier), d'autre part, il faut certainement faire intervenir des facteurs individuels de prédisposition qui favorisent les incidents conjoints du choc et de la quinidine .

En pratique, on doit certainement respecter certaines consignes :

- 1) D'une part, être prudent dans l'indication du choc électrique et de la cardioquine (quant aux doses dites de préparation et d'entretien) .

En particulier, il vaut mieux s'abstenir chaque fois :

- . Qu'il y a eu digitalisation préalable importante (avec extrasystoles ventriculaires, bigéminisme, fréquemment notés avant ou après le choc)
 - . que le malade est plus âgé (l'âge moyen des malades de Latour ayant eu une syncope était de 50 ans) ,
 - . qu'il existe une lésion valvulaire ou polyvalvulaire sévère vieillie ou évolutive (notre malade était une indication limite) .
- 2) Il vaut mieux donner des doses minimales de cardioquine avant le choc, car elle favorise l'action de ce dernier , on perdrait le bénéfice de l'inocuité du choc en ajoutant les risques d'un traitement quinidinique important . De même, après le choc, comme traitement d'entretien ou comme préparation à une deuxième séance de défibrillation .
- 3) Enfin, surveiller étroitement les malades après les chocs électriques, non seulement dans les premières minutes ou les premières heures, mais aussi les deux ou trois premiers jours et à plus forte raison après une première syncope : avec contrôle électrocardiographique permanent, moniteur stimulateur et arrêt de la cardioquine en cas de signes prémonitoires de fibrillation ventriculaire (extrasystoles ventriculaires) .

Ainsi la survenue éventuelle de ces accidents sous contrôle médical permet d'agir sur eux immédiatement , habituellement avec succès : leur pronostic est en effet très favorable, y compris celui des accidents différés (7 succès sur 7 pour Latour) .

C'est certainement encore un des avantages de la régularisation électrique sur la méthode médicamenteuse .

- 4) Les embolies de régularisation sont rares si l'on utilise le traitement anticoagulant préventif (avant et après le choc) à doses efficaces .
- . Un accident pour Jouve chez un malade non soumis aux anticoagulants ,
 - . Un malade dans notre série (porteur d'ulcère gastrique hémorragique) d'évolution favorable .

Ce problème d'Embolies n'est d'ailleurs pas lié à l'utilisation du choc électrique, mais sans doute à la régularisation elle-même, ce qui aurait dû nous faire récuser l'indication de la réduction pour notre malade mitral en arythmie complète. Heureusement, l'évolution clinique de cet embol a été très favorable.

Le pourcentage d'embolies au cours du traitement par le choc électrique est faible pour la plupart des auteurs et serait inférieur à celui signalé lorsque la quinidine était seule utilisée : aucun accident embolique pour 100 malades traités de Mathivat et taux de 3, 07 % pour 134 emboliques rapportés par 25 auteurs rassemblés par J.B. Barbier dans sa thèse.

Ce n'est pas un argument pour la supériorité du choc électrique sur la chimiothérapie, car encore une fois, les statistiques sont difficilement comparables et surtout en ce qui concerne la conduite du traitement anticoagulant variable d'une série à l'autre.

Ce qu'il est important de souligner, c'est la fréquence d'embolies dans l'évolution des fibrillations auriculaires non traitées (14 % en moyenne) comparée au risque minimum d'embolies de régularisation, lorsque le traitement anticoagulant est efficace.

Chapitre IV

RESULTATS ELOIGNES

- Il était intéressant de se demander si la persistance du rythme sinusal est la même chez les malades réduits par chocs électriques et chez les malades réduits par une autre méthode .

- En reprenant l'analyse des " facteurs " de rechute, nous essaierons de voir si on se trouve en présence d'une population de malades différents, susceptibles de rechutes plus fréquentes, compte tenu d'un pourcentage au départ assez élevé de résultats positifs lors de la première réduction .

- Nous avons contrôlé les malades durant leur séjour à l'hôpital (environ une semaine) puis pour certains, à notre consultation au cours d'un mois, trois mois, six mois , un an et plus (16 mois) .

- Nous insisterons sur la difficulté qui existait à suivre les malades une fois de retour chez eux . Beaucoup négligent de venir à la consultation au moins trimestrielle que nous leur conseillons . D'autres suivent mal leur traitement et on est resté définitivement sans nouvelles d'une bonne dizaine d'entre eux .

Pour ceux qui ont été revus , en rythme sinusal, au bout d'un délai allant de trois mois à seize mois, nous avons considéré qu'ils se sont maintenus réduits pendant les mois précédant ce contrôle réel : en se basant sur l'interrogatoire et en éliminant les " bouffées " de fibrillation bien perçues par le malade et de courte durée (qui ont cédé en augmentant ou non les doses de quinidine) .

....

A/- Les RESULTATS GLOBAUX portent sur 63 malades en fibrillation auriculaire ou flutter qui ont quitté le service en rythme sinusal et qui ont été revus à la consultation ou qui ont répondu au questionnaire envoyé . Ces résultats sont les suivants :

30 malades se maintiennent en rythme sinusal,
33 malades ont rechuté, soit près de 50 % de rechutes .

Nous n'avons pas contrôlé tous les malades avec les mêmes reculs . Certains ont été revus souvent et régulièrement, d'autres n'ont été revus que peu de fois .

Certains malades ont été revus plusieurs fois après un même délai pour plusieurs défibrillations successives . Ce qui explique que le nombre de contrôles soit quelquefois plus élevé que le nombre de malades .

Le pourcentage des rythmes sinusaux maintenus après une période donnée ne peut donc pas tenir compte du nombre de rechutes ni des nouvelles réductions .

Il s'agit plutôt de faire ressortir dans le tableau suivant les chances que les malades ont de se maintenir en rythme sinusal , après des périodes de temps données, quelque soit le nombre des traitements appliqués .

Temps	Nombre de contrôle pour épisodes de		Nombre de rechutes des		% de R S pour les FA	% de R S pour les flutters
	FA	Fl	FA	Fl		
à 48 h	74	14	1	0	98,7 %	100 %
à 1 semaine	73	13	7	0	90,4 %	100 %
à 1 mois	60	13	8	0	86,7 %	100 %
à 3 mois	51	12	3	0	72,5 %	100 %
à 6 mois	43	10	7	1	80 %	10 %
à 12 mois	31	7	4	0	87 %	100 %
Plus d'un an	12	7	1	1	91 %	15 %

Il apparaît que la majorité des rechutes (78 %) se fait dans les six premiers mois suivant la défibrillation et surtout dans le premier mois . Puis elles paraissent par la suite moins nombreuses . (Voir schéma de la courbe temps)

Mais il faut tenir compte que tous les malades n'ont pas passé le cap des 12 mois , ce qui fausse certainement la courbe dans sa dernière partie .

Il semble qu'après six mois, le rythme sinusal a de fortes chances de se maintenir .

B/- RESULTATS EN FONCTION DES DIFFERENTS FACTEURS INFLUENCANT (cf. tableau 4 correspondant)

En essayant d'établir une comparaison entre, d'une part, les malades en rythme sinusal, et d'autre part, ceux qui ont rechuté (pris dans leur ensemble), les facteurs susceptibles d'intervenir dans le maintien ou non du résultat acquis sont peu nombreux :

- . l'âge des patients, le sexe n'interviennent pas,
- . l'ancienneté du trouble du rythme semble intervenir ,
(17 mois pour les malades qui rechutent au lieu de 10 pour ceux qui restent en rythme sinusal stable)
- . l'étiologie : le nombre des rechutes est apparemment plus grand pour les fibrillations auriculaires solitaires et parmi les cardiopathies rhumastimales, les rétrécissements mitraux simples et commissurotomisés rechuteraient plus volontiers ,
(peut-être soumis aux chocs trop tôt après l'intervention) .
- . l'importance du volume du coeur : tous les malades ayant rechuté présentaient une cardiomégalie , 4 sur 30 des malades n'ayant pas rechuté avait un coeur normal .

.....

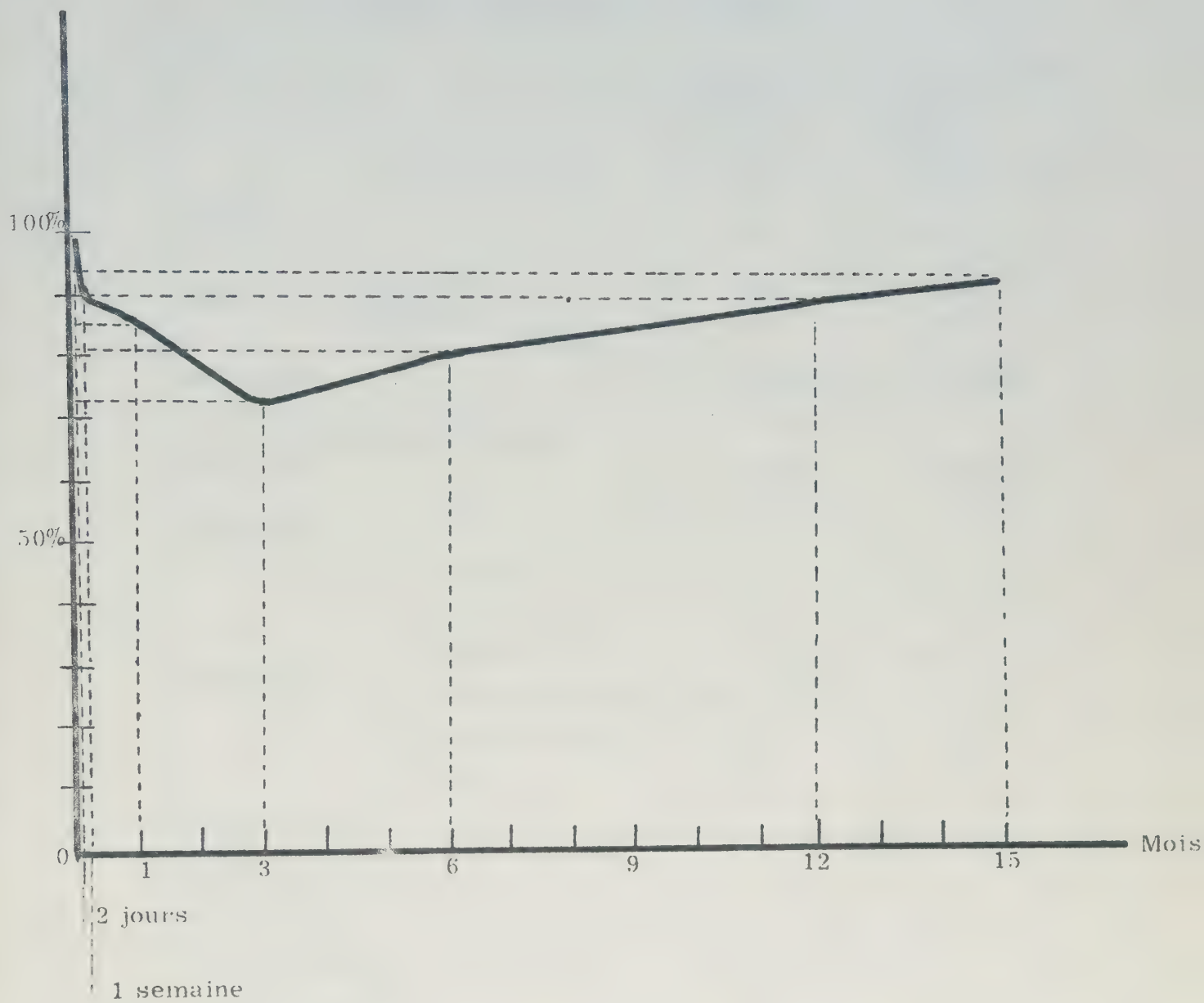


Tableau 4

Facteurs influençant les rechutes

	Malades ayant rechuté	Malades sans rechute
Nombre	33	30
Sexe { Hommes Femmes	16 17	18 12
Age moyen	51,5 ans	52 ans
Ancienneté moyenne trouble du rythme	17 mois	10 mois
<u>Etiologies :</u>		
Valvulaires {	RM purs 0	4
	Commissuro- -tomisés 9	0
	Autres mitralites 10	7
	Polyvalvulaires 2	5
	Starr	2
	21	
Congénitaux	1	0
FA Vasculaires	3	7
FA solitaires	6	2
Hyperthyroïdies	2	3
<u>Volume cardiaque</u>		
Stade O et I	13	14
Stade II	15	13
Stade III	5	3

- . Le nombre de chocs nécessaires est nettement plus faible dans la série des malades n'ayant pas rechuté .

Sur 30 malades en rythme sinusal		
Nombre de cas réduits :		
au 1er choc		21
au 2ème choc		2
au 3ème choc		5
au 4ème choc		2

Mais en fait, ces résultats concernent surtout les flutters, ce que nous avons déjà signalé dans le chapitre des " Résultats immédiats " .

- . Nous n'avons pas noté de différence selon qu'il s'est agi de courant alternatif ou de décharge de condensateur .
- . Enfin le traitement d'entretien ne figure pas sur ce tableau car il est le même pour tous les malades et nous n'avons pas d'éléments de comparaison valables, avec les quelques malades qui auraient reçu de la digitaline ou l'association digitaline - cardioquine, à la place de la seule cardioquine comme traitement d'entretien .

Mais il est certain que le rôle de ce dernier est très important et nous y reviendrons .

C/ - COMMENTAIRES

- 1/- Les résultats globaux ont mis en évidence les rechutes d'environ 50 % des malades, pour la plupart en fibrillation auriculaire .

Les rechutes des fibrillations auriculaires se font le plus souvent sous la forme du même trouble rythmique, sauf 8 fois où il s'est agi d'un flutter .

- . Si l'on ne tient compte que des flutters installés, soit d'emblée

soit après un épisode de fibrillation auriculaire préalable les résultats lointains sont certainement meilleurs (voir tableau page 51) .

Mais lorsqu'ils rechutent, c'est presque toujours sous forme de fibrillation auriculaire à rythme ventriculaire lent (en raison du traitement d'entretien habituel de digitaline) , avec tolérance meilleure .

Si l'on compare avec le pourcentage des rechutes après régularisation quinidinique, les résultats sont variables suivant les auteurs :

- . un tiers dans la thèse de Barbier sur 21 malades en fibrillation auriculaire qui ont été réduits et réellement contrôlés avec un recul de plusieurs mois .

La statistique de Maurice mentionnée dans cette même thèse signale qu'à 3 mois, 77 % des cas restent réduits , à 6 mois , 61 % - à un an 40 % .

Cette comparaison est très arbitraire car elle ne tient pas compte des différences d'indications possibles et il faudrait pouvoir comparer l'une ou l'autre méthode utilisée chez le même malade .

2 / Parmi les causes pouvant intervenir dans la rechute, il n'est pas possible d'établir de relation précise entre le maintien de la régularisation et certains facteurs étudiés .

- L'ancienneté du trouble du rythme ne joue pas de rôle évident ainsi que pour Maurice dans son travail sur la cardioquine . Mais pour Jouve, elle interviendrait et surtout au delà de six mois d'ancienneté .
- Le volume du coeur et l'étiologie n'interviennent pas , sauf en ce qui concerne peut-être les rétrécissements mitraux (défilés trop tôt pour les opérés ?) et les fibrillations auriculaires vasculaires .

Ces facteurs sont difficiles à analyser, d'autant que leur association peut intervenir également sans qu'on puisse faire la part de chacun : c'est ainsi qu'il nous a semblé que la présence d'un gros coeur chez un polyvalvulaire, ayant un trouble rythmique ancien, réunissait les meilleures conditions de rechute, surtout si son état nécessite un traitement d'entretien associant digitale et quinidine .

- Le rôle du traitement d'entretien est un point capital dans la prévention des rechutes .

Farmi nos malades ayant rechuté une ou plusieurs fois, on a pu incriminer 12 fois l'inefficacité du traitement d'entretien,

- soit que la quinidine ait été mal supportée et qu'on ait dû l'interrompre pour cela . La cardioquine a été arrêtée pour intolérance (syncopes, incidents digestifs gênants) chez deux malades, l'une ayant présenté un flutter d'allure essentielle, l'autre une fibrillation auriculaire sur un coeur vasculaire ,
- soit qu'elle ait été donnée à des doses s'avérant insuffisantes . Dans ce dernier cas, certains malades, après avoir rechuté ont été défibrillés à nouveau avec succès , et un nouveau traitement d'entretien prescrit à doses plus fortes que la première fois a permis le maintien stable du rythme sinusal . La difficulté est donc de savoir quelle doit être la dose d'entretien : outre les variations individuelles, il faut tenir compte du poids .

D'autres malades, et nous l'avons observé à trois reprises ont rechuté, et alors même qu'on les préparait à une nouvelle défibrillation électrique par de petites doses de quinidine, se sont remis spontanément en rythme sinusal et s'y maintiennent .

On constate d'ailleurs que les malades n'ayant jamais rechuté prennent régulièrement leurs comprimés de cardio-quinine depuis leur retour en rythme sinusal, sauf quelques exceptions particulières et rares : le traitement a été dégressif puis définitivement interrompu au bout de quelques mois chez deux hyperthyroïdiennes guéries sur le plan endocrinien .

Si la quinidine s'avère être dans de nombreux cas un facteur important dans le maintien du rythme sinusal, elle ne peut cependant pas prévenir à tout coup les rechutes que beaucoup d'autres facteurs peuvent influencer .

Nous touchons ici le problème non résolu du mécanisme intime de la fibrillation auriculaire qui commande son installation et sa rechute .

Si l'on obtient des résultats immédiats et lointains meilleurs pour les flutters, c'est sans doute que l'on n'a pas affaire au même trouble physiopathologique .

D/- EFFICACITE DES CHOCS DANS LES RECHUTES .

Nous ne parlons pas des rechutes sous forme de flutter déjà envisagées, mais de celles qui se font sous forme de fibrillation auriculaire .

Sur les 33 malades qui ont rechuté au moins une fois, il y avait 31 fibrillations auriculaires .

Tous n'ont pas subi de nouvelle tentative de défibrillation, 14 de ces malades en ont été dispensés :

- soit parce qu'ils ne sont pas revenus à la consultation , sans doute peu gênés par leur trouble rythmique ,
- soit parce qu'après avoir été revus, ils ont été éliminés pour diverses raisons :
 - 5 fois la quinidine avait été mal supportée, le traitement d'entretien interrompu, ce qui avait occasionné la rechute, l'espoir de voir se maintenir le rythme sinusal , s'il était à nouveau restauré, était donc à priori faible, sans traitement d'entretien .
 - 4 fois les malades se sentaient peu gênés par le retour de l'arythmie complète et on s'est contenté d'un traitement digitalique, réservant pour une occasion ultérieure, une nouvelle tentative, si le besoin s'en faisait sentir de façon plus impérieuse .
 - 1 fois une raison très précise nous a fait écarter définitivement l'idée d'un deuxième choc : un accident embolique au 5ème jour après la première régularisation, par traitement anticoagulant impossible en raison d'un ulcère gastrique hémorragique .

Dans les indications de ces nouvelles défibrillations, une certaine sélection des malades s'est donc faite qui peut avoir influencé les résultats :

	Nombre de malades	Succès	Echecs	%
Résultats pour la 1ère rechute traitée par choc	19	14	5	73 %

. 5 parmi ces 14 succès ont présenté une deuxième rechute. Une troisième tentative de réduction a été faite pour trois d'entre eux, les deux autres ne représentant plus des indications valables. En effet, dans un cas, il s'agissait d'un valvulaire avec dilatation importante de l'oreillette gauche, chez qui le rythme sinusal pour avoir été obtenu facilement n'avait jamais tenu plus de 8 jours chaque fois. Dans le deuxième cas, il s'agissait d'une fibrillation auriculaire solitaire, le malade ne se sentait pas trop gêné et préférait différer la troisième tentative.

Résultat de la 3ème tentative de réduction pour 2ème rechute	Nombre de malades	Succès	Echecs
	3	1	2

En définitive, si l'on considère seulement les 63 malades traités par choc, une ou plusieurs fois :

40 restent en rythme sinusal, ce qui sur les 63 malades traités et suivis représente 63 % de succès.

Nous voyons donc que le choc garde une efficacité encore assez importante lors des rechutes si on compare les proportions respectives des échecs immédiats et des échecs après de nouvelles tentatives de défibrillation.

Il est intéressant par ailleurs de souligner que la deuxième ou troisième défibrillation a toujours été obtenue en une seule séance de 1 choc pour 15 malades , de 2 chocs pour 2 malades .

Le trouble du rythme se réduit avec la même facilité initialement qu'après une rechute . Il convient cependant de noter ici que les malades ont été sélectionnés dans une certaine mesure avant de subir une deuxième défibrillation, et cela explique peut-être qu'on ait pu les réduire à nouveau et aussi facilement .

En outre, il s'agissait toujours de malades digitalisés parce qu'en arythmie complète , puis quinidisés , et là encore le traitement a influencé sans doute les résultats .

Chapitre V

/ LES INDICATIONS DU CHOC /

- Elles peuvent être schématisées à la lumière de notre expérience et de celle des nombreux auteurs ayant utilisé cette méthode .

- Les indications doivent tenir compte non seulement du bénéfice que l'on peut apporter au malade en réduisant son trouble rythmique, mais aussi et surtout de l'efficacité et de l'inocuité de la méthode .

1/- Le bénéfice de la réduction du trouble rythmique est certain du point de vue physio-pathologique pour deux raisons :

a) la fibrillation auriculaire altère la fonction cardiaque par les effets conjoints de l'arythmie et de la tachycardie .

Tous les physiologistes sont d'accord pour admettre que la seule fibrillation diminue le débit cardiaque . Selon Prinzmetal la contraction auriculaire, qui est une réalité, joue un rôle certain dans le remplissage ventriculaire auquel l'oreillette, paralysée dans le cas de fibrillation, n'apporte plus son concours (prouvée également par les expériences de Skinner) Il s'ensuit une nette diminution du débit cardiaque moyen encore accentué par la tachycardie si souvent associée, (40 % pour MacMillan) qui rend précaire l'irrigation de certains organes, surtout s'il existe des lésions artérielles, athéromateuses associées (Ferrer) .

La circulation coronaire, selon Wegria et Anrep, semble protégée . Son débit, s'il subit quelques variations transitoires lors de l'installation ou de l'arrêt de la fibrillation auriculaire, se rétablit rapidement , par adaptation des résistances de la circulation coronaire .

La circulation pulmonaire serait également modifiée par la fibrillation auriculaire . Hansen admet qu'il existe alors une réduction de débit et une augmentation des pressions ainsi que de la pression dans l'oreillette gauche .

- b) La fibrillation auriculaire est néfaste également par le risque d'embolie qu'elle implique en créant une stase dans l'auricule gauche .

Ce risque est d'ailleurs majoré quand il existe des lésions d'endocardite auriculaire , favorisant à elles seules la formation des thrombus (sténoses mitrales) .

En outre le risque d'embol par la fibrillation auriculaire est, selon toutes les statistiques qui le signalent, plus grand que le risque d'embol provoqué par la régularisation .

Il est donc plus dangereux de faire évoluer une fibrillation auriculaire que de tenter de la réduire, a fortiori sous couvert d'anticoagulants .

- 2/ - L'efficacité des chocs électriques est telle qu'aucun autre moyen thérapeutique actuel ne peut offrir l'équivalent .

Quant à l'inocuité, si elle n'est pas complète à 100 %; elle est certainement supérieure à celle du traitement quinidinique jusqu'alors seul employé .

Ainsi, l'amélioration des techniques de défibrillation peut pousser à élargir les indications . Cependant, il faudra toujours mettre en balance , dans chaque cas particulier, le bénéfice que l'on peut attendre d'un retour au rythme sinusal et les risques que l'on fait courir au malade pour obtenir un résultat favorable 30 fois sur 100 environ , si bien que les indications ne sont pas très différentes de celles de la chimiothérapie .

Nous préciserons successivement :

- les contre indications formelles ,
- les indications de choix ,
- les cas intermédiaires .

1 - Les CONTRE INDICATIONS

restent les mêmes qu'avec le traitement quinidinique , sauf cas particulier .

Doivent ainsi être écartés formellement :

- a) les malades pour qui le bénéfice de la régularisation s'avère ou minime ou précaire, ou dépassé par le risque encouru au cours du choc : c'est le cas des fibrillations auriculaires avec insuffisance cardiaque chronique et gros coeur , qu'il s'agisse de polyvalvulaires ou de cardiopathies mixtes valvulaires et artérielles . Dans ces cas, le retour au rythme sinusal est hypothétique , risqué, peu payant .
- b) Les malades pour lesquels on a des raisons de redouter un accident de tachycardie ventriculaire ou de fibrillation ventriculaire . Ce sont ceux ayant un gros coeur avec extrasystoles ventriculaires, polymorphes, ou bigéminées, ou encore ceux dont la condition cardiaque nécessite un traitement digitalique important permanent . Cette contre-indication peut être simplement temporaire .
- c) Les malades ayant un trouble de conduction auriculo-ventriculaire et les valvulaires (surtout les mitraux) que l'on ne peut pas mettre au traitement anticoagulant, en raison d'une contre-indication impérieuse .

2 - LES INDICATIONS DE CHOIX

concernent tous les malades pour qui l'installation du trouble rythmique est manifestement la cause de leur gêne fonctionnelle, avec ou sans décompensation cardiaque et réunissant par ailleurs les meilleures chances de succès quant à l'étiologie, le volume cardiaque , l'électrocardiogramme .

- a) Ce sont d'abord les flutters, quels que soient l'âge ou l'étiologie qui représentent sans conteste l'indication de choix des défibrillations électriques . Il peut exister évidemment des exceptions tenant à l'âge ou à l'existence d'une tare associée (insuffisance respiratoire sévère, par exemple) .
- b) Ce sont ensuite les fibrillations auriculaires des valvulaires et surtout des mitraux (qui comportent en outre un risque d'embol certain) ou celles encore qui apparaissent ou persistent après commissurotomie ou intervention restauratrice d'une insuffisance mitrale (valve de Starr) .

Dans ces cas post-chirurgicaux, on doit discuter, d'une part, du moment de la réduction qui peut jouer sur l'efficacité, (résultats plutôt meilleurs lorsque la tentative de réduction est effectuée deux à trois mois après l'intervention) et, d'autre part, du risque, si faible soit-il, que l'on fait courir au malade dans le seul but de vouloir "trop bien faire", alors que l'amélioration déjà apportée par l'intervention est très importante. C'est encore ici une question de cas d'espèces, le risque d'embol justifiant, de toute façon, la tentative de réduction.

- c) Puis les fibrillations des hyperthyroïdiens, après le traitement chirurgical ou par l'iode radioactif de l'hyperthyroïdie, en sachant que la guérison du facteur toxique n'implique pas obligatoirement une plus grande facilité de réduction, mais en cas de succès, un résultat à distance certainement meilleur que pour les autres étiologies.
- d) Enfin, les fibrillations idiopathiques de la cinquantaine, d'installation récente, sans insuffisance cardiaque notoire ou alors jugulée facilement par le traitement, sans cardiomégalie importante et sans altérations majeurs de l'électrocardiogramme, en sachant que le contexte d'obésité est un handicap aux chances de succès.

3 - LES INDICATIONS PLUS DISCUTABLES

- a) Les fibrillations auriculaires des vasculaires hypertendus ou angineux, présentant des signes d'ischémie chronique, avec ou sans insuffisance cardiaque, avec ou sans gros cœur; non pas tant en raison du risque encouru qui paraît minime (les défibrillations pour tachycardie ventriculaire en phase aigüe d'infarctus sont bien supportées) mais surtout en raison du pourcentage de succès immédiats ou lointains que l'on peut en attendre, compte tenu du rôle parfois minime, joué par la fibrillation auriculaire dans la gêne fonctionnelle.
- b) Les fibrillations auriculaires, quelle qu'en soit l'étiologie, associées à une insuffisance respiratoire, qui fait redouter l'anesthésie générale. Il vaut mieux s'abstenir si l'insuffisance respiratoire semble primer l'arythmie complète.

dans la gêne fonctionnelle : le risque dépasserait l'amélioration apportée par le choc, si toutefois celui-ci était efficace . Mais d'autre part, il peut être légitime de tenter une réduction lorsque le rôle joué respectivement par le facteur cardiaque et le facteur pulmonaire, ne pourra être apprécié que par la qualité du résultat de la réduction .

- c) Enfin, les fibrillations auriculaires isolées des jeunes sujets représentent aussi une indication discutable dans la mesure où le trouble rythmique n'entraîne aucune gêne fonctionnelle, même au cours d'efforts importants (sportifs)

Habituellement, il existe au moins un " inconfort " sinon une dyspnée d'effort , et dans tous les cas, le risque toujours possible d'embols justifie entièrement la tentative de régularisation, avec un risque pratiquement nul .

- d) Nous n'avons pas l'expérience des défibrillations chez l'enfant, mais il est certain que le choc électrique ne doit pas être plus dangereux chez lui que chez l'adulte et qu'il se justifie lorsque l'état clinique le nécessite : soit insuffisance cardiaque liée au trouble rythmique, soit tachycardie auriculaire chronique , résistante aux autres thérapeutiques .

En définitive, les indications des réductions ne peuvent entrer dans un cadre rigide, car, dans chaque cas, la décision sera prise en tenant compte de tous les éléments cliniques, de la méthode dont on dispose et suivant aussi le tempérament du thérapeute .

EN CONCLUSION ,

Le choc électrique représente un progrès réel dans le traitement des fibrillations et des flutters auriculaires .

- La cure quinidinique était longue, aléatoire, grevée d'incidents qui nécessitaient une surveillance clinique et électrocardiographie journalière rigoureuse . Elle présentait un risque mortel et imprévisible dans 2 à 6 % des cas selon les auteurs .

Elle épuisait la patience et la confiance du malade hospitalisé pendant de nombreux jours; sans assurance de bons résultats .

- La séance de défibrillation, elle, est rapide , ne présente la plupart de temps aucun danger .

Le résultat est acquis rapidement et le malade ne garde aucun mauvais souvenir .

En cas d'échec ou de rechute, le malade lui-même demande une nouvelle tentative de réduction . La durée d'hospitalisation est réduite au maximum (5 à 6 jours) .

Nous terminerons en citant B. Lown, promoteur de la méthode des défibrillations, qui situe ainsi les chocs électriques dans le traitement des fibrillations auriculaires :

" ... l'immédiat des résultats, la simplicité de cette méthode, le haut pourcentage des succès et la relative rareté des complications recommandent la " cardioversion " comme le traitement de choix pour la restauration du rythme sinusal chez les malades atteints de fibrillation auriculaire chronique .

B. Lown 1964 " .

/ C O N C L U S I O N S /

Cette expérience de la défibrillation par choc électrique externe a porté pendant une période allant d'Octobre 1964 à fin Décembre 1965 , sur 96 malades atteints de fibrillation ou flutter auriculaires .

- Les sources d'énergie utilisées ont été pour le plus grand nombre, celle du courant alternatif (122 séances - défibrillation Cotélec) , et pour quelques-uns la charge de condensateur (16 séances) .

- Les résultats immédiats comportent :
 - 72 % de succès pour la fibrillation auriculaire ,
 - 93 % pour les flutters ,

avec une moyenne de deux chocs par malade, dans le cas des fibrillations (le maximum de chocs appliqués en une séance pour obtenir une réduction a été de 4 , le minimum de 1 choc) .
et une moyenne de 1 choc dans les cas de flutters (maximum 3 , minimum 1) .

Ces chiffres font apparaître l'efficacité intéressante des chocs, certainement supérieure à celle de la Quinidine, dont les pourcentages de succès dans les fibrillations auriculaires ne dépassent pas 60 % , de l'avis général des auteurs .
Outre son efficacité, la thérapeutique par les chocs se caractérise par sa facilité d'application et surtout par son innocuité, qui font préférer actuellement cette méthode à l'emploi de la Quinidine .

- Les résultats lointains sont moins bons, puisque sur 63 malades qui ont pu être contrôlés, avec un recul compris entre une semaine et 15 mois, plus de 50 % ont rechuté une fois (33) et 5 d'entre eux deux fois .

Si l'on ne tient compte que des malades ayant subi à chaque rechute une nouvelle défibrillation par choc, 63 % restent en rythme sinusal après un délai moyen de plusieurs mois .

Ces résultats lointains dépendent essentiellement du traitement d'entretien par la Quinidine, qui reste nécessaire à doses modérées, pour prévenir les rechutes .

Les facteurs qui semblent diminuer les chances de réduction initiale et favoriser les rechutes sont identiques : à savoir l'ancienneté du trouble rythmique, l'importance du volume cardiaque, la présence d'une insuffisance cardiaque au moins récente, et certaines étiologies de la fibrillation auriculaire (formes idiopathiques, polyvalvulaires, hyperthyroïdies guéries) . Mais il apparaît aussi que les malades qui rechutent le plus facilement (fibrillation des mitraux surtout), sont ceux qui se réduisent le mieux .

La constatation de ce fait conduit à utiliser assez largement la thérapeutique des chocs électriques externes : son application est facile, rapide, efficace, sans danger pour le malade qui peut même bénéficier à plusieurs reprises de cette méthode de réduction des fibrillations auriculaires .

Le Président de la Thèse

A. GONIN

Vu, le Doyen
Pour le Doyen
l'Assesseur
J. DORCHE

Vu et permis d'imprimer
LYON , le 10 Juin 1966 ,
Le Recteur, Président du
Conseil de l'Université

I . LOUIS

B I B L I O G R A P H I E

- ALEXANDER S., KLEIGER R., et LOWN B.
Use of external electric countershock in the
treatment of ventricular fibrillation .
J.A.M.A. 30 Sept. 1961 177 n° 13 (916-918)
- BARBIER J.B.
Contribution à l'Etude des réductions quinidi-
-niques des fibrillations auriculaires .
A propos de 65 cas - avec dosage de la quinidi-
-némie .
Thèse Lyon 1958 -
- BECK C.S., PRITCHARD W.H. et FEIL H.C.
Ventricular fibrillation of long duration
abolished by electric shock .
J.A.M.A. Déc. 1947 135 N° 15 935-936
- BOUVRAIN Y., ZACOUTO F., GUEDON J. et CAVAILLES I.
Deux cas de Tachycardie ventriculaire traités
avec succès par choc électrique externe .
B.M. Soc. Méd. Hôp. Paris 1961 77 n°29 et 30
1 041 - 1 047
- BOUVRAIN Y., GUEDON J. et ZACOUTO F.
Le traitement de la Tachycardie ventriculaire
par choc électrique externe .
Arch. Mal. cœur. Mars 1962 55 n°3.257-274
- BOUVRAIN Y., ZACOUTO F., GODEAU P., GUEDON J. et
SALATKO C.
Réduction d'un flutter auriculaire par choc
électrique externe.
B.M. Soc. Méd. Hôp. Paris 1962 113 n° 5
390 - 393 .

- BROUSTET P., DUBOURG G., BRICAUD H et FONTAN F.
 Le traitement des arythmies par le choc élec-
 - trique .
 J.Méd. Bordeaux Oct.1964 141 n°10 1 418-1 424

- CLEMENT D., DJOURNO A. et MATHIVAT A.
 Bases électro-physiologiques du traitement des
 tachycardies par les chocs électriques externes .
 Arch. mal.Coeur. Av.1964 57 n°4 361-371

- DJOURNO A.
 La fibrillation ventriculaire chez les électro-
 -cutés .
 Effets des contrechocs électriques .
 Sem. médicale 58. 1226 - 1950 .

- FAIVRE G., GILGENKRANTZ J.M., CHERRIER F., POLU J.M.
 THIBAUT G.
 Etude comparative des préparations aux chocs
 électriques. Notre expérience dans le traitement
 des fibrillations et du Flutter auriculaire .
 Arch. Mal. Coeur. 59 n°2 1966 pages 224 - 233

- FERRER M.I. et HARVEY R.M.
 The value of converting atrial fibrillation to
 normal sinus rhythm .
 Am.heart J. Déc.1964 68 n°6 (725 - 727)

- FORTIN P. et COUMEL P.
 Le traitement de la fibrillation auriculaire par
 choc électrique externe .
 Sem. Hôp. Paris 20 Janvier 1965 41 n°4 203-205

- GORDON A.S., DETMER R.A., RANSH J., DERMER W.I. et
 FLETCHER E.
 Ideal parameters for direct current défibrilla-
 -tion and converter wave form .
 Circ. Vol. 30 suppl. 3 page 87 1964 .

- HOFFMAN B.F. , CRANFIELD P.F.
Physiological Basis of cardiac arrhythmias .
Am. J. Med. 37 670 1964

- JOBIN A. et Coll .
Réduction électrique des troubles du rythme
cardiaque par décharge de condensateur .
Marseille médical 1965 102 n°11 859.

- JOUVE A., TORRESANI J. et DELAAGE M.
Le traitement des Tachycardies et des Flutters
par contre-chocs électriques .
Marseille Méd. 1963 100 n°7 615-618 .

- JOUVE A. , TORRESANI J., DELAAGE et FRANCOIS G.
Traitement des Tachycardies par chocs électriques
externes .
Arch. mal.Coeur. Oct. 1963 56 n°10 1078-1096.

- KILLIP T.
Synchronised D C precordial shock for arrhythmias .
J.A.M.A. 186 1 1963 .

- KONG T.Q. et PROUDFIT W.L.
Repeated direct-current countershock without
myocardial injury .
J.A.M.A. 4 Janvier 1964 187 n°1 (60.61)

- KOUWENHOVEN W.B., MILNOR W.R.
Treatment of ventricular fibrillation using
capacitor discharge .
J.Applied Physiol. 7 -253 - 1954 .

- KOUWENHOVEN W.B., HOOKER D.R. et LANGWORTHY O.
Current flowing through the heart under conditions
of electric shock .
Am. J. Physiol. 103 444 1933 .

- KOUWENHOVEN W.B. et KAY J.H.
A single electric apparatus for clinical treatment
of ventricular fibrillation .
Surgery Nov. 1951 30 n°5 781 - 786 .

- KUHN L.A.
Electrical conversions of arrhythmias .
Am Heart J. Mai 1964 67 n°5 709.74

- LEMBERG M.D., CASTELLANOS J.R., SWENSON M.D.,
GOSSELIN M.D.
Arrhythmias related to cardioversion .
Cir.V.30 n°2 1964 - page 163 .

- LOWN B., KLEIGER R. et WOLFF G.
The technique of cardioversion (treatment of
arrhythmias)
Am. Heart J. Février 1964 67 n°2 282.284

- LOWN B., AMARASINGHAM R. et NEUMAN J.
New method for terminating cardiac arrhythmias
use of synchronised capacitor discharge.
J.A.M.A. 3 Nov. 1962 132 n°5 543.555

- LOWN B. et Coll.
Cardioversion of atrial fibrillation . A report
on the treatment of 65 episodes in 50 patients .
New England J. Méd. 15 Août 1963 269 n°7 325.331

- LOWN B., NEUMAN J., AMARASINGHAM R.
Comparison of alternative current and direct
current electroshock across closed chest .
Amer. J. Cardiology 1962 10.223

- MACKAY R.S., LEEDS S.E.
Physiological effects of condenser discharge
J.Appl. Physiol. 6 -67 1953 .

- MC DONALD L. RESNIKOV L. et O'BRIEN K
 Direct current shock in treatment of drug-resistant cardiac arrhythmias .
 Brit. Med. J. - 6 Juin 1964 n°5396 (1468-1470)

- MC NALLY E.M., MEYER E.C. et LANGENDORF R.
 Elective countershock in inanesthetized patients with use of an oesophageal electrode .
 Circ. Janvier 1966 33 n°1 124.127

- MATHIVAT A., CLEMENT D. et ROSENTHAL D.
 Traitement de la fibrillation et du flutter auriculaire par les chocs électriques externes transthoraciques (courant direct) . A propos de 150 cas .
 Presse Médicale 27 Juin 1964 -72 n°32 1901-1904

- MATHIVAT A. CLEMENT D. et MARIE LOUISE
 Un nouveau traitement de l'arythmie complète par fibrillation auriculaire : chocs électriques externes par défibrillation par le C D 103 à courant continu .
 Presse Médicale 91. 2 557 1963

- MATHIVAT A., CLEMENT D., LEGENDRE et ROSENTHAL D.
 Choc électrique externe par décharge de condensateur dans le traitement de 100 cas de Tachycardies ectopiques .
 Arch. Mal. coeur. 57 372 1 964

- MATHIVAT A., CLEMENT D., ALLARD P.
 Aspect de l'électrocardiogramme au cours du traitement de la fibrillation et du flutter auriculaire par les chocs électriques externes à courant direct .
 Arch.mal. coeur. Février 1965 58 n°2 218.232

- MATHIVAT A., ALLARD P., CLEMENT D.
 Etude comparative des résultats immédiats des défibrillations auriculaires électriques selon la forme de décharge de condensateur utilisée.
 Arch. mal. coeur. Octobre 1965 58 n°10 1473.
 1 483

- MELTZER L.E. et Coll.
 Direct current countershock as the treatment of
 atrial fibrillation .
 Arch. of.int. Med. Mai 1965 115 n°5 537.541

- MILLER J.S. jr
 Synchronized precordial electroshock in the
 treatment of cardiac arrhythmias . First results
 and success after 3 months .
 J.A.M.A. 17 Août 1964 189 n°7 549 .552.

- MOLIMARD R., MAC LEOP P., ALIBERT L., THENOT A.
 et BOUCLIER J.B.
 Le traitement des arythmies par décharge de con-
 -densateur synchronisée dans un service de médecine
 interne.
 Press.Méd. -10.17 Juillet 1965 73 n°34
 (1959.1961)

- MORET P.R., GEMPERLE M., DUCHOSAL P.W.
 Traitement des arythmies cardiaques supraventri-
 -culaires par choc électrique externe . Premiers
 résultats.
 Rev. Méd. Suisse Rom. -Août 1965 85 n°8
 583 . 586

- NAHAS G.G. et WAPLER.C.
 Réanimation cardiaque et défibrillation .
 La presse Médicale 80.1668 . 1954

- ORAM S., DAVIES J.P.H., WEINBREN J., TAGGART P.
 KITCHEN LD.
 Conversion of atrial fibrillation to sinus rhythm
 by direct current shock.
 The Lancet 159 July 1963

- ORAM S., DAVIES J.P.H.
 Further experience of electrical conversion of
 atrial fibrillation to sinus rhythm . Analysis of
 100 patients .
 The Lancet -13 Juin 1964 n°7 346- 1294.1298.

- PANTRIDGE J.F. et HALMOS P.B.
 Conversion of atrial fibrillation by direct
 countershock .
 Brit.Heart.J. Janvier 1965 27 n°1 (128.131)
- PAULK E.A. Jr et HURST J.W.
 Clinical problemes of cardioversion .
 Am Heart J. Août 1965 70 n°2 246.274
- PELEVSKA B.
 Transthoracic and direct defibrillation
 Rozhledy . chirurgii 26.731 1957
- POLIS O.
 L'utilisation du choc électrique externe dans le
 traitement des arythmies cardiaques.
 Bruxelles Med. 7 Nov. 1965 n° 45
 1071. 1080
- PREVOST J.L. et BATELLI F.
 . La mort par le courant électrique à haute
 tension
 J. Phys. & Path. générales 1 899 1.427
 . La mort par les courants électriques
 courant alternatif à bas voltage
 J. Phys. & Path. générales 1899 . 1.399
- RABBINO M.D., LIKOFF W., DREIFUS L.S.
 Complications and limitations of direct current
 countershock .
 J.A.M.A. 2 Nov. 1964 190 n°5 (417.420)
- RIVIER J.L.
 La Cardioversion
 Rev. Med. Suisse rom. Juillet 1965 85
 n° 7 (471.479) .

- G. ROUSSEAU , M.A. DELINEAU
 Le traitement des troubles du rythme cardiaque
 par choc électrique externe. (à propos de 105
 malades)
 Gazette des Hôpitaux n° 6 1966 page 269

- SAUMONT R. et BRUNET J.P.
 Les chocs électriques externes. Caractères
 physiques.
 Action physiologique et conséquences anatomiques.
 Sem. Hôp. Paris 20 Juin 1964 40 n° 31
 1 808. 1 815.

- SAUMONT A et collaborateurs
 Exploration du cycle cardiaque par chocs dirigés
 en courant alternatif.
 Arch. mal.coeur 58 n°2 1965 . 246

 Des mêmes auteurs :
 Exploration du cycle cardiaque par chocs dirigés
 en décharge de condensateur .
 Arch.mal. coeur 58 n° 9 1965 1 296 .

- SHALAN L.J. et LYON A.F.
 Paradoxical acceleration of atrial flutter after
 cardioversion .
 Am Heart J. Mai 1965 69 n°5 684.695

- SHEPHARD R.J.
 The design of a cardiac defibrillation
 British Heart journal 23.7

- SUSSMAN R.M. WOLDENBERG D.H. & COHEN M.
 Myocardial changes after direct current Electro-
 -shock
 J.A.M.A. 7 Sept. 1964 189 n°10 739.742

- TORRESANO J., JOBIN A. et JOUVE A.
 Traitement du flutter et de la fibrillation
 auriculaires par choc électrique externe.
 B.M. Soc.Méd. hôp. Paris Janvier 1964
 115 n°1 -31.86

- WEGRIA R. et COLLABORATEURS

Study of limitations and complications of direct
current countershock in
the treatment of ventricular fibrillation .
Circulation Juil. 1953 8 n°1 1.14

- WIGGERS C.J.

Physiological Basis for cardiac resucitation from
ventricular fibrillation - Method of serial
defibrillation .
Am Heart J. 20 . 413 . 1940

- WILLIS W.H.

Direct current countershock
Amer.Heart Journal 65 .575 April 1964

- YOUNT E.H., ROSENBLUM M. et MAC MILLAN R.L.

Use of quinidine in the treatment of chronic
atrial fibrillation .
Arch.int. med. 89 . 63.1952

- YUNIEV G.S., GURVICH N.L.

Restoration of regular rythm in the mammalian
fibrillating heart .
Am. Rev. Soviet Med. 3. 236 1946

- YUNIEV G.S. , GURVICH N.L.

Restoration of heart rythm during fibrillation
by condenser discharge .
Am. Rev. Soviet Med. 4. 252. 1947

- ZOLL P.M. , LINENTHAL A.J.

Termination of refractory tachycardia by external
shock .
Circulation 25. 596 1962

- ZOLL P.M. , PAUL M.H., LINEITHAL A.J.

Effet of external electric current on the heart.
Control of cardiac rythm and induction and termi-
-nation of cardiac arrythmias .
Circulation 14 .745 1956

- ZOLL P.M., LINENTHAL A.J. and GIBSON

Termination of ventricular fibrillation in man
by externally applied countershock .

New Engl. J. Med. 254 727 1 956 .

ARTICLES RECEMMENT PARUS DANS UN

Symposium sur le traitement des Tachycardies par
choc electrique.

Arch. mal. coeur AVRIL 1966

TABLE des MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
HISTORIQUE	3
GENERALITES sur la Fibrillation Auriculaire et l'action des courants électriques sur le coeur	6
Chapitre I - NOTRE MATERIEL D'ETUDE	20
Chapitre II - RESULTATS IMMEDIATS	28
Chapitre III - INCIDENTS - ACCIDENTS	33
Chapitre IV - RESULTATS ELOIGNES	50
Chapitre V - LES INDICATIONS DU CHOC	60
CONCLUSIONS	66
BIBLIOGRAPHIE	68
